ＣＭＯＳビデオカメラ　　取扱説明書

２００万画素プログレッシブ走査型白黒／カラービデオカメラ

FCM2MPL
FSM2MPL

●このたびはＴＡＫＥＸ ビデオカメラをお買いあげいただき，誠にありがとうございました.

●この説明書と添付の保証書をよくお読みのうえ，正しくご使用下さい.
その後大切に保管し，わからない時は再読して下さい.

目　　次

ご使用前の注意事項	……	２
１．特長	……	３
２．概要	……	３
３．各部の説明	……	５
４．操作方法	……	１０
５．設定の確認と変更方法	……	２１
６．シリアル通信コマンド	……	２５
７．タイミングチャート	……	２８
８．仕様	……	４０
９．外形寸法	……	４１

竹中システム機器株式会社

文書整理番号　M13C17
FCM2MPL／FSM2MPL　　取扱説明書 （第三版）

［変更履歴］

	版	変更内容	記事	日付	文書番号	備考
1	初版	ー	初版	2013-04-24	M13424	
2	第二版	仕様欄／ﾌﾚｰﾑﾚｰﾄ 他	誤記訂正と追加記入	2013-07-16	M13716	
3	第三版	操作方法，ﾀｲﾑﾁｬｰﾄ 他	誤記訂正と追加記入	2013-12-17	M13C17A	

本説明書中での付加表記について

（注）…　ご使用に際してご注意頂きたい点を解説しています．

（！）…　従来製品との比較の上で特にご注意頂きたい点を解説しています．

［用語］…　本カメラの動作を説明する為に特別に規定する用語を解説しています．

［解説］…　本カメラの動作を理解する上で必要と思われる事柄を解説しています．

ご使用前の注意事項

［一般的注意事項］

●本装置を医療用途や危険物の検知など，動作の如何により人命や安全に関わる可能性の有る用途に用いることは出来ません．
●本製品の使用または性能の不具合から生じた付随的な損害（事業利益の損失・事業の中断・データの変化・消失など）に関して，当社は一切責任を負いません。
●本装置を分解したり内部回路の改造などは行わないで下さい．動作不良に伴う発熱などで火災などの事故の原因となります．
●通電状態でのケーブル，コネクタ類の付け外しは故障の原因となりますのでお避け下さい．
●本装置に接続する電源にはノイズ成分が含まれない良質なものをご使用下さい．
●近距離に設置された動力機器等からノイズが放射され，本装置に対して影響が懸念される場合は，これらのノイズの発生を抑制する処置をとって下さい．
●製品が取り付けられた架台の近辺でアーク溶接作業を行ったり，落雷があった場合は例えカメラの電源が投入されていない状態でもこれらに伴うサージ電流でカメラ内部を損傷する場合があります．これら強いサージ性の電流の発生が予測される現場では適切な架台アースなどを施して強いサージ電流がカメラ内部や接続ケーブルを通過しない様に配慮して下さい．また，取り付け架台やその近辺でアーク溶接作業を行う際は出来るだけ事前にカメラを架台から取り外す措置をとって下さい．
●仕様外の温度環境や，結露を発生する環境，塵埃の多い場所，恒常的な振動・衝撃が加えられる場所でのご使用は避けてください．
●長時間ご使用にならない時は，装置へ電源供給を絶って電源コードや外部接続コードを外しておいてください．
●異常や故障にお気付きのときは直ちに使用を中止し，電源供給を絶って外部接続コードを外し販売店へ修理・点検をご依頼ください．
●本品についてカタログや取扱説明書等に記載されている仕様や動作内容等については性能の改善などの目的の為に予告なく変更する場合が有ります．

［撮像素子の経時劣化対策］

本機のご使用に当たっては，特に搭載されている撮像素子の経時劣化による問題（画素欠陥の増加等）を防ぐ為次の諸点にご注意下さい．

●恒常的に高温，高湿度に曝される環境でのご使用は避けて下さい．
特に高温環境下では撮像素子の劣化が促進され黒点などの画素欠陥の発生の原因となる場合が有ります．長期間に渡ってご使用頂く為には出来るだけ通常の室温程度（３０°Ｃ以下）の周囲温度でご使用頂く事を推奨させて頂きます．
機器内部への組み込み用途などでカメラ周囲の温度上昇が懸念される場合は空冷ファンなどの冷却装置のご使用等をご検討下さい．

●受光面が長時間，強度の光量に曝されることのないようにご注意下さい．
受光面が強度の光量に長時間曝されると（カメラの電源 ON/OFF に関わらず）撮像素子表面のマイクロレンズや色フィルタが変色したり焼き付けを起こすことで正常な画像が出力されなくなる事が有ります．
太陽光など強度な光が長時間入射する場合は減光フィルタを用いたりレンズの絞りを絞る事により入射光量を低減させて下さい．
電子シャッタを高速にする事による出力レベルの調整では撮像面に入射する光量自体は減少しない為，撮像素子の焼き付きや変色の防止が出来ませんのでご注意下さい．
長時間ご使用にならない場合はカメラをケーブルから外しレンズキャップを装着して保管して頂く事を推奨致します．

●レーザ光を直接カメラに照射した場合，レーザ光のエネルギー密度が極めて高い為，短時間の照射であっても撮像素子にダメージを与える場合が有ります．レーザ光が直接カメラに入射しない様に充分注意して下さい．
また，レーザ光を光源とした投影パターンを撮像する場合でも長時間連続的に使用した場合は撮像素子表面のマイクロレンズや色フィルタが変色したり焼き付けを起こす事があります．減光フィルタの使用やレンズの絞りによって過度の入光がない様に注意してご使用下さい．

［撮像素子の画素欠陥について］

製品出荷時には全ての製品について画像を検査し画素欠陥の個数とレベルが規定内である事を確認しております．しかし撮像素子固有の特性により希に製品出荷後に新たな画素欠陥の発生や，一部の画素の欠陥レベルが時間経過により増大する場合がございます．この様な製品ご購入後の撮像素子の画素欠陥の数やレベルの増加については自然環境下によって不可避的に発生する可能性が有るものでありカメラの製造や設計上の不具合では有りません．
従いましてこれらの画素欠陥の増加やレベルの増大については製品の保証範囲外とさせて頂きます．また長時間露光動作で画像に出現する画素欠陥についても製品の保証範囲外とさせて頂きます．

［ＣＭＯＳ撮像素子特有の問題について］

●画像上に縦筋状などの固定したノイズ（固定パターンノイズ）が見られる事がありますがこれはＣＭＯＳ素子の構造上発生するノイズであり，カメラの異常ではありません．固定パターンノイズはカメラのゲインを低めに設定することで軽減されます．

●撮像素子に入光される光量が強すぎる場合，撮像素子や素子内部回路の飽和現象によって出力画像のリニアリティが悪化する，出力画像の白黒が反転して表示される，飽和部分の近辺に横筋ノイズが発生するなどの場合があります．この様な場合はカメラへの入光量を絞ってご使用下さい．

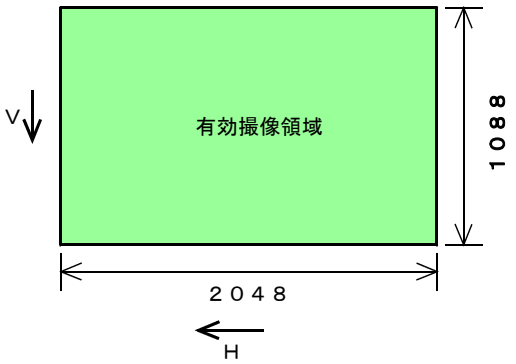
●連続シャッタモードでご使用頂く場合，露光時間の設定によって横筋状のノイズが発生する場合があります．この様な場合は露光時間を加減する事でノイズの発生がない様にする事が出来ます．

１．特長

・ＦＣＭ２ＭＰＬ／ＦＳＭ２ＭＰＬは２００万画素，２／３インチ光学サイズのＣＭＯＳ撮像素子を採用した白黒（ＦＣＭ２ＭＰＬ）／カラー（ＦＳＭ２ＭＰＬ）フルフレームシャッタカメラです．
・毎秒最大３３０フレームのフルフレームシャッタ画像が得られます．
・カメラリンク準拠の１０ビットまたは８ビットのデジタル映像信号出力が得られます．
・カメラリンク経由のシリアル通信を用いてカメラの内部設定値の外部制御が可能です．
・連続シャッタ動作，ランダムシャッタ動作ともに任意の露光時間に設定出来ます（１水平期間単位）．
・通常の非給電型 Camera Link，給電型の PoCL　の何れのキャプチャーボードでも使用する事が出来ます．

２．概要

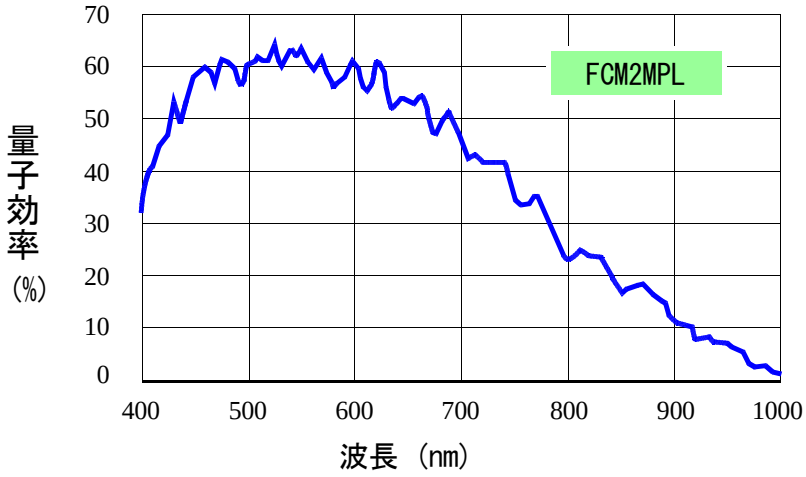
		FCM2MPL	FSM2MPL
撮像素子		プログレッシブ走査、グローバルシャッタ方式、白黒CMOS 2/3インチサイズ ユニットセルサイズ 5.5μm(H)×5.5μm(V)	プログレッシブ走査、グローバルシャッタ方式、カラーCMOS 2/3インチサイズ ユニットセルサイズ 5.5μm(H)×5.5μm(V) 原色RGBフィルタ／Bayer配列
有効画素数		2048(H)×1088(V)　正方格子配列	←
読出し走査	73fps	センサ画素クロック周波数 fpc= 10.625MHz 水平走査周波数 fh=82kHz 垂直走査周波数 fv=73.8Hz カメラリンククロック周波数 fclk=85MHz 出力階調 8bit／10bit (Base Config.)	←
	147fps	センサ画素クロック周波数 fpc= 21.25MHz カメラリンク水平周波数 fh=164kHz カメラリンク垂直周波数 fv=147.6Hz カメラリンククロック周波数 fclk=85MHz 出力階調 8bit／10bit (Medium Config.)	←
	295fps	センサ画素クロック周波数 fpc= 42.5MHz カメラリンク水平周波数 fh=329kHz カメラリンク垂直周波数 fv=295.2Hz カメラリンククロック周波数 fclk=85MHz 出力階調 8bit (Full Config.)	←
	333fps	センサ画素クロック周波数 fpc= 48MHz カメラリンク水平周波数 fh=372kHz カメラリンク垂直周波数 fv=333.4Hz カメラリンククロック周波数 fclk=80MHz 出力階調 8bit (Deca Condig.)	←

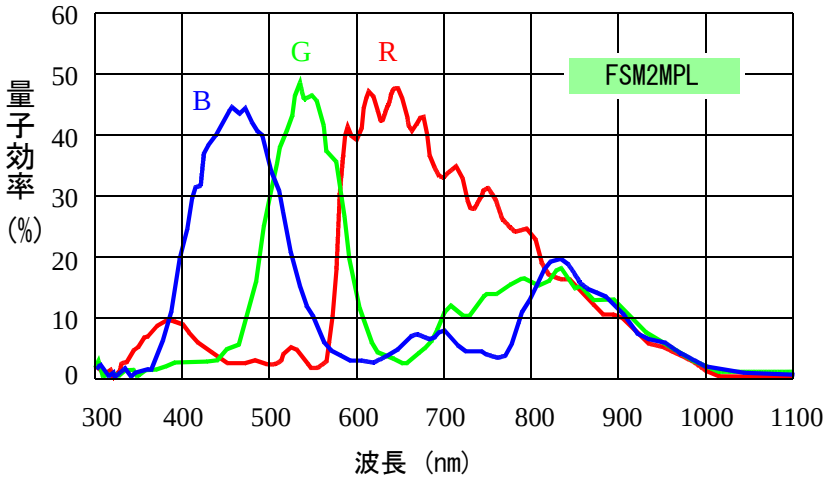


[解説] Deca Configuration （１０ＴＡＰ接続）

新しく Camera Link の規格として制定されました．
従来の Camera Link ／Full Configuration の最大ポート数である ８ポート（PORT A～ PORTH）に更に２ポートを追加し１０ポート（８ビットデータ幅×１０）とする事で更に伝送速度を向上させたものです．

従来の８ポートから１０ポートに拡張される事で、カメラリンクのデータの最大伝送速度は従来より２５%だけ向上します．



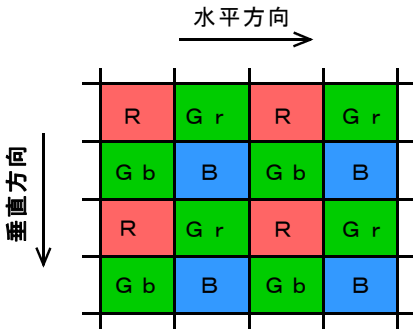


センサの代表的感度特性

●ＦＳＭ２ＭＰＬ（カラー）には撮像素子として原色カラーＣＭＯＳを搭載しています.

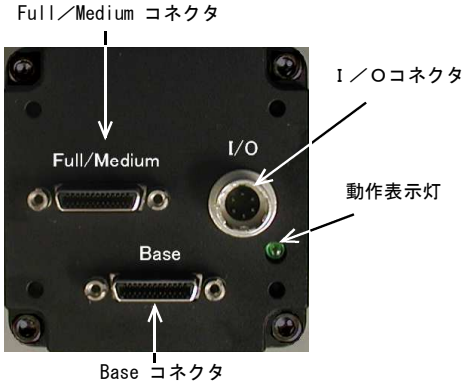
・カラーコーディング
ベイヤー（Bayer）配列のＲＧＢ原色フィルター構造です.（右図）

右図でGrおよびGbは，それぞれR画素およびB画素と同一水平ライン上のG信号を表しています.



３．各部の説明

（３－１）カメラ背面パネルの説明
Ｉ／Ｏコネクタ，カメラリンクコネクタ，動作表示灯の配置を右の写真で示します．



（３－２）Ｉ／Ｏ コネクタ ((HRS HR10A-7R-6PB または相当品)
トリガ信号とストロボ信号を入出力するコネクタです．
Ｉ／Ｏコネクタ（6ピン）のピン配置と，各ピンに対応する信号名を以下に示します．

(HRS-HR10A-7R-6PB または相当品)

（カメラ外側より見たピン配置）

ピン番号	信号名	内容	I/O
1	GND	グランド	
2	TRG2	トリガ入力	IN
3	OP1	オプション入出力	IN/OUT
4	OP2	オプション入出力	IN/OUT
5	STRB	ストロボ出力	OUT
6	+12VDC	DC電源入力	

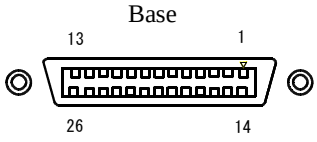
※本製品はPoCL／非PoCLの両方式のキャプチャーボードに対応します．

※電源非重畳方式のカメラリンクキャプチャーボードを使用するときはこのI/Oコネクタから電源を供給します．

（注）電源重畳方式（PoCL）のキャプチャーボードを使用するときはこのコネクタから電源を供給しないで下さい。

（注）オプション入出力ピンには通常，何も接続しないでください．

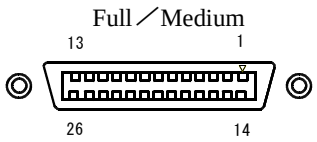
（３－３）カメラリンクコネクタ （3M / SDR-26 FEMALE)
画像信号を出力するコネクタです．ピン配置図と各ピンに対応する信号名を以下に示します．



ミニカメラリンクコネクタの外観
（カメラ外側より見た図）

Base コネクタ

コネクタピン番号	信号名	ﾂｲﾅｯｸｽｹｰﾌﾞﾙ割り当て	コネクタピン番号	信号名	ﾂｲﾅｯｸｽｹｰﾌﾞﾙ割り当て
1	電源 +12VDC	Insulated Wire	14	電源 0V	Bare wire
2	X0−	PAIR1−	15	X0+	PAIR1+
3	X1−	PAIR2−	16	X1+	PAIR2+
4	X2−	PAIR3−	17	X2+	PAIR3+
5	Xclk−	PAIR4−	18	Xclk+	PAIR4+
6	X3−	PAIR5−	19	X3+	PAIR5+
7	SerTC+	PAIR6+	20	SerTC−	PAIR6−
8	SerTFG−	PAIR7−	21	SerTFG+	PAIR7+
9	CC1−	PAIR8−	22	CC1+	PAIR8+
10	CC2+	PAIR9+	23	CC2−	PAIR9+
11	CC3−	PAIR10−	24	CC3+	PAIR10+
12	CC4+	PAIR11+	25	CC4−	PAIR11−
13	電源 0V	Bare wire	26	電源 +12VDC	Insulated Wire



ミニカメラリンクコネクタの外観
（カメラ外側より見た図）

Full/Medium コネクタ

コネクタピン番号	信号名	ﾂｲﾅｯｸｽｹｰﾌﾞﾙ割り当て	コネクタピン番号	信号名	ﾂｲﾅｯｸｽｹｰﾌﾞﾙ割り当て
1	電源 +12VDC	Insulated Wire	14	電源 0V	Bare wire
2	Y0−	PAIR1−	15	Y0+	PAIR1+
3	Y1−	PAIR2−	16	Y1+	PAIR2+
4	Y2−	PAIR3−	17	Y2+	PAIR3+
5	Yclk−	PAIR4−	18	Yclk+	PAIR4+
6	Y3−	PAIR5−	19	Y3+	PAIR5+
7	100Ω終端	PAIR6+	20	100Ω終端	PAIR6−
8	Z0−	PAIR7−	21	Z0+	PAIR7+
9	Z1−	PAIR8−	22	Z1+	PAIR8+
10	Z2−	PAIR9+	23	Z2+	PAIR9+
11	Zclk−	PAIR10−	24	Zclk+	PAIR10+
12	Z3+	PAIR11+	25	Z3−	PAIR11−
13	電源 0V	Bare wire	26	電源 +12VDC	Insulated Wire

（注）カメラリンクコネクタのピン配置はカメラ側とキャプチャーボード側では異なっています．キャプチャーボード側ではケーブルの接続番号がカメラ側と逆となる点に注意して下さい．
［カメラリンク・ビット割り当て表］（カメラリンク信号；エンコード後の信号←エンコード前の信号名の対応）

※ポートの割り当てはカメラリンク規格の”**Base Configuration**”（2TAP），”**Medium Configuration**”（4TAP），”**Full Configuration**”（8TAP）．”**Deca Configuration**”（10TAP）に準拠しています.

※以下の表で Port A～ Port J はカメラリンクで規定されている8bit幅の出力データポートです.

（注）本機の出荷時の出設定では”**Full Configuration**”（8TAP）に設定されています.
キャプチャーボードの定義ファイルなどで規定されたビット階調とカメラ側で設定しているビット階調が一致していないと正常な画像が出力されませんのでご注意下さい.

各モード共通

Port	信号名	I/O	備考
LVAL	Line Valid	OUTPUT	水平同期信号
FVAL	Frame Valid	OUTPUT	垂直同期信号
CC1	TRIG2	INPUT	タトリガ入力
CC2	-	(INPUT)	オプション入力
CC3	-	(INPUT)	オプション入力
CC4	-	(INPUT)	オプション入力
Ser TFG	TXD	OUTPUT	シリアル通信信号
Ser TC	RXD	INPUT	シリアル通信信号

Base Configuration /8bit モード，10bitモード

2TAP

	8bit x 2	10bit x 2
Port/bit	OUTPUT	OUTPUT
Port A0	A0	A0
Port A1	A1	A1
Port A2	A2	A2
Port A3	A3	A3
Port A4	A4	A4
Port A5	A5	A5
Port A6	A6	A6
Port A7	A7	A7
Port B0	B0	A8
Port B1	B1	A9
Port B2	B2	-
Port B3	B3	-
Port B4	B4	B8
Port B5	B5	B9
Port B6	B6	-
Port B7	B7	-
Port C0	-	B0
Port C1	-	B1
Port C2	-	B2
Port C3	-	B3
Port C4	-	B4
Port C5	-	B5
Port C6	-	B6
Port C7	-	B7

Medium Configuration /8bit モード，10bitモード

4TAP

	8bit x 4	10bit x 4
Port/bit	OUTPUT	OUTPUT
Port A0	A0	A0
Port A1	A1	A1
Port A2	A2	A2
Port A3	A3	A3
Port A4	A4	A4
Port A5	A5	A5
Port A6	A6	A6
Port A7	A7	A7
Port B0	B0	A8
Port B1	B1	A9
Port B2	B2	-
Port B3	B3	-
Port B4	B4	B8
Port B5	B5	B9
Port B6	B6	-
Port B7	B7	-
Port C0	C0	B0
Port C1	C1	B1
Port C2	C2	B2
Port C3	C3	B3
Port C4	C4	B4
Port C5	C5	B5
Port C6	C6	B6
Port C7	C7	B7
Port D0	D0	D0
Port D1	D1	D1
Port D2	D2	D2
Port D3	D3	D3
Port D4	D4	D4
Port D5	D5	D5
Port D6	D6	D6
Port D7	D7	D7
Port E0	-	C0
Port E1	-	C1
Port E2	-	C2
Port E3	-	C3
Port E4	-	C4
Port E5	-	C5
Port E6	-	C6
Port E7	-	C7
Port F0	-	C8
Port F1	-	C9
Port F2	-	-
Port F3	-	-
Port F4	-	D8
Port F5	-	D9

Full Configuration /8bit モード

8 TAP　(8bit x 8)

Port/bit	OUTPUT	Port/bit	OUTPUT
Port A0	A0	Port E0	E0
Port A1	A1	Port E1	E1
Port A2	A2	Port E2	E2
Port A3	A3	Port E3	E3
Port A4	A4	Port E4	E4
Port A5	A5	Port E5	E5
Port A6	A6	Port E6	E6
Port A7	A7	Port E7	E7
Port B0	B0	Port F0	F0
Port B1	B1	Port F1	F1
Port B2	B2	Port F2	F2
Port B3	B3	Port F3	F3
Port B4	B4	Port F4	F4
Port B5	B5	Port F5	F5
Port B6	B6	Port F6	F6
Port B7	B7	Port F7	F7
Port C0	C0	Port G0	G0
Port C1	C1	Port G1	G1
Port C2	C2	Port G2	G2
Port C3	C3	Port G3	G3
Port C4	C4	Port G4	G4
Port C5	C5	Port G5	G5
Port C6	C6	Port G6	G6
Port C7	C7	Port G7	G7
Port D0	D0	Port H0	H0
Port D1	D1	Port H1	H1
Port D2	D2	Port H2	H2
Port D3	D3	Port H3	H3
Port D4	D4	Port H4	H4
Port D5	D5	Port H5	H5
Port D6	D6	Port H6	H6
Port D7	D7	Port H7	H7

Deca Configuration　/8bit モード

10 TAP　(8bit x 10)

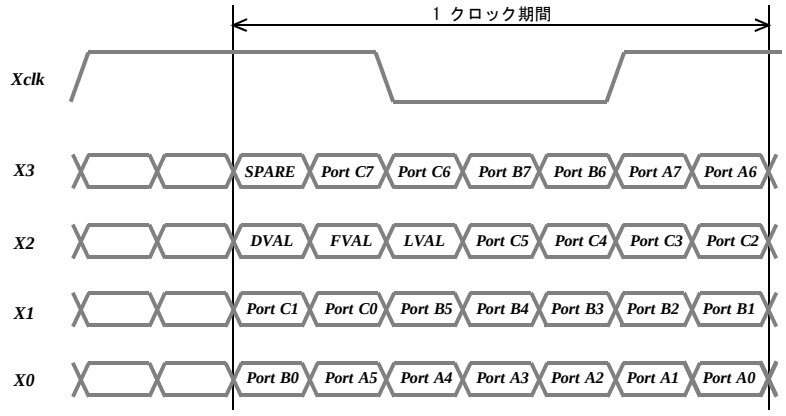
Port/bit	OUTPUT	Port/bit	OUTPUT
Port A0	A0	Port F0	F0
Port A1	A1	Port F1	F1
Port A2	A2	Port F2	F2
Port A3	A3	Port F3	F3
Port A4	A4	Port F4	F4
Port A5	A5	Port F5	F5
Port A6	A6	Port F6	F6
Port A7	A7	Port F7	F7
Port B0	B0	Port G0	G0
Port B1	B1	Port G1	G1
Port B2	B2	Port G2	G2
Port B3	B3	Port G3	G3
Port B4	B4	Port G4	G4
Port B5	B5	Port G5	G5
Port B6	B6	Port G6	G6
Port B7	B7	Port G7	G7
Port C0	C0	Port H0	H0
Port C1	C1	Port H1	H1
Port C2	C2	Port H2	H2
Port C3	C3	Port H3	H3
Port C4	C4	Port H4	H4
Port C5	C5	Port H5	H5
Port C6	C6	Port H6	H6
Port C7	C7	Port H7	H7
Port D0	D0	Port I0	I0
Port D1	D1	Port I1	I1
Port D2	D2	Port I2	I2
Port D3	D3	Port I3	I3
Port D4	D4	Port I4	I4
Port D5	D5	Port I5	I5
Port D6	D6	Port I6	I6
Port D7	D7	Port I7	I7
Port E0	E0	Port J0	J0
Port E1	E1	Port J1	J1
Port E2	E2	Port J2	J2
Port E3	E3	Port J3	J3
Port E4	E4	Port J4	J4
Port E5	E5	Port J5	J5
Port E6	E6	Port J6	J6
Port E7	E7	Port J7	J7

［解説］カメラリンクのポート出力

カメラリンクでは８ビット毎に振り分けられたポート（Port A～Port J）のデータ及び同期信号がデータ線４本とクロック同期信号１本の合計５本のケーブル接続の組を１組～最大３組使って伝送されます.

右図は Base Configuration の場合にコネクタから伝送されるデータのポートと同期信号の割り当てを示しています.
（Xのライン）

カメラリンク規格ではこの様にデータが１クロックあたり７個×４ラインにシリアライズされ，最大３組（X,Y,Z）に分割されて伝送されます.



（３－４）適合ケーブル

●I/Oコネクタへの接続ケーブル

本製品は画像取込用のキャプチャーボードとして通常のカメラリンク（非給電型），PoCL（電源給電型）の何れでも使用する事が出来ます．キャプチャーボードが何れのタイプかによって使用する接続ケーブルが異なります．

使用するキャプチャーボードが通常のカメラリンク（非給電型）の場合はここから電源ケーブルを用いて電源を供給してください．PoCL型のキャプチャーボードを使用し且つ，TRIG（トリガ）信号，STRB（ストロボ）信号の何れも使用しない場合，このコネクタへの接続ケーブルは不要です．

I/Oコネクタ接続ケーブル

キャプチャーボードタイプ	接続ケーブル型式	接続内容
非給電型	6P12A-XX	電源／TRIG信号／STRB信号
給電型（PoCL）	6P12B-XX	TRIG信号／STRB信号

※ケーブル型式の"XX"はメートル数を示す．（例)6P12A-03 … 3m

（注）PoCL方式のキャプチャーボードをご使用になる際はI/Oコネクタの電源ピンには電源を接続しないでください．

●カメラリンクコネクタへの接続ケーブル

本製品ではカメラリンクの伝送クロック周波数が 85MHz （Base, Medium, Full Config.）または80MHz（Deca Config.）と高いので接続には良質なカメラリンクケーブルを使用してください．使用出来るカメラリンクケーブルの最大長は通常5mです．
カメラの動作速度より，画像伝送距離を優先させたい場合は低速クロックモードに切り替える事によってケーブル長最大10m までのカメラリンクケーブルを用いる事が出来ます．低速クロックモードに設定した場合は全ての動作でカメラの動作速度が通常クロックモード時の１／２になります．

[ケーブル長とケーブル型式]

ケーブル長	SDR-SDR 型	SDR-MDR 型	注意
2m	1SB26-L120-00C-200	1MB26-L560-00C-200	通常クロックモードと低速クロックモード
3m	1SB26-L120-00C-300	1MB26-L560-00C-300	
5m	1SB26-L120-00C-500	1MB26-L560-00C-500	
7m	1SB26-L120-00C-700	1MB26-L560-00C-700	低速クロックモードのみ
10m	1SB26-L120-00C-A00	1MB26-L560-00C-A00	

（注）Medium 及び Full Config. で接続する際，２本のケーブルは同一長，同一型式のものをご使用ください．

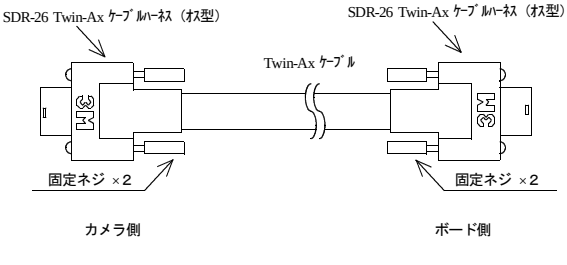
（注）カメラ側の適合コネクタサイズが SDR型となっていますのでご注意ください．

（注）通常クロック動作で5mを越える長さのカメラリンクケーブルを使用すると画像が正常に伝送出来ない場合があります。

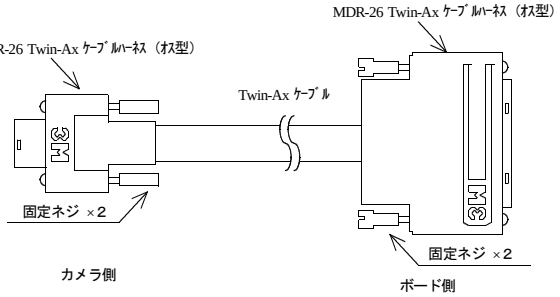
（注）７ｍ，１０ｍケーブルでの伝送は低速クロックモードでのみ可能です。

※上記の各ケーブルは 非給電型カメラリンク，給電型カメラリンク（PoCL）の何れのキャプチャーボードでも使用出来ます．

※SDR-SDR 型か SDR-MDR型かはご使用になるキャプチャーボードのコネクタに合わせて選択してください．



カメラリンクケーブルアセンブリ外観図 （SDR-SDR ケーブル）



カメラリンクケーブルアセンブリ外観図 （SDR-MDR ケーブル）

[重要]
PoCL 対応カメラリンクケーブルと通常のカメラリンクケーブルでは，ピン割付が異なります． 特に本製品とPoCL方式のキャプチャーボードを接続する際は必ずPoCL対応のカメラリンクケーブルを選択してください．ケーブルの選択の誤りによって発生した規定外のピンへの電源投入などに伴うカメラ本体やキャプチャーボードの故障については有償修理の対象とさせて頂きますのでご注意願います．

（３－５）動作表示灯

カメラバックパネル上のLED表示灯（緑）は現在のシャッタ方式によって次の様に変わります．

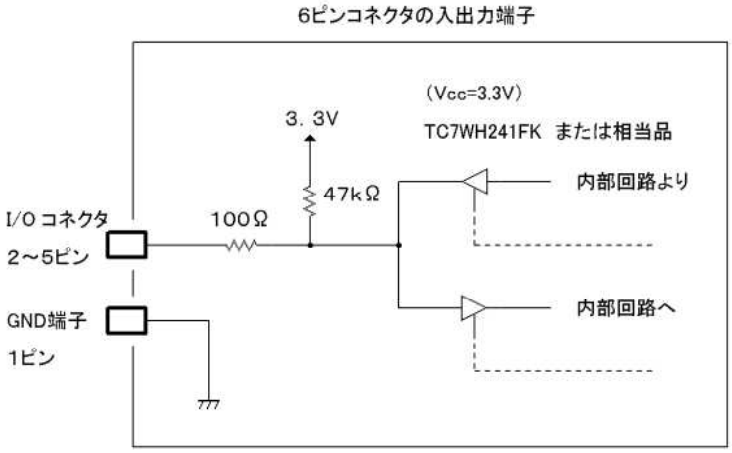
動作表示灯

LED表示	カメラの動作
常時消灯	電源 OFF
常時点灯	連続シャッタ
点滅	ランダムシャッタ

※通信による設定で通電中も常時消灯とする事ができます．

（３－６）入出力回路

●入出力回路と電圧範囲
下図はカメラ背面パネルに配置されている６ピンコネクタ（Ｉ／Ｏコネクタ）の入出力回路を示しています.



[入力電圧レベル範囲]

H レベル	2.3～5.0V
L レベル	0.0～0.9V

※信号を接続した際にカメラの入力端子側でこのレベル範囲内となる事.

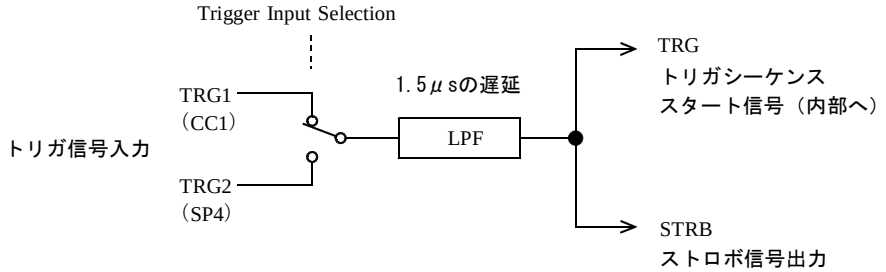
[出力電圧レベル範囲]

H レベル	3.0～3.3V
L レベル	0.0～0.3V

●トリガ信号入力
トリガ信号入力は上記の６ピンコネクタ（Ｉ／Ｏコネクタ）②ピンの入力回路から取り込む信号（TRG2）とカメラリンクケーブル経由で取り込むCC1信号（TRG1）の何れかを選択する事が出来ます.

入力されたトリガ信号はローパスフィルタで1.5μs以下の信号は除去されます.
また，この際1.5μsの遅延で内部のトリガシーケンススタート信号(TRG）として内部回路に取り込まれます.

TRG1 または TRG2 から取り込まれたトリガ信号で1.5μｓに満たない時間幅の信号はローパスフィルタの働きで除去され，トリガシーケンスのスタート信号として内部に伝わりません



→入力信号の選択方法については”（５－６）カメラ設定内容一覧”の”Trigger Input Selection”の項目をご参照下さい.

●ストロボ信号出力
ランダムシャッタ動作時，トリガ信号として取り込まれローパスフィルタを通過した波形はトリガシーケンススタート信号として内部回路に取り込まれます．またストロボ発光タイミング用の信号（STRB）としてカメラ背面の６ピンコネクタ（Ｉ／Ｏコネクタ）の⑤ピンから出力されます.

４．操作方法

（４－１）接続方法

●接続１（非給電型カメラリンクキャプチャーボード使用の場合）
カメラと周辺機器の接続例（図４－１）を参照して下さい.

①カメラのレンズ取付け部カバーを外し，レンズ（別売品）を取り付けます.

②カメラヘッドとカメラ電源（別売品）をカメラケーブル（別売品）で接続します.
カメラケーブルの許容最大長は２５ｍとなっています.

③カメラ背面のカメラリンクコネクタと，画像処理装置のカメラリンクコネクタ（フレームグラバーボード，コンピュータなど）をカメラリンク対応のデジタルケーブル（別売品）で接続します.
カメラのデジタル出力コネクタから上記画像処理装置入力端子までのケーブル許容最大長は弊社推奨ケーブルを使用した条件で５ｍとなっています.（通常クロックモードの場合）

④コンピュータまたは画像処理装置の電源を投入します.

⑤接続状態を確認してからカメラ電源のスイッチを投入します.
電源投入後カメラのバックパネル上の動作表示ＬＥＤが緑連続点灯（連続シャッタ動作）または緑点滅動作（ランダムシャッタ動作）となり，動作状態となります.

⑥別項の動作モードの設定方法，シャッタ時間の設定方法に従ってカメラの動作モードを設定します.
（既に設定済みでカメラ本体のEEPROMに設定が保存されている場合は再設定は不要です）

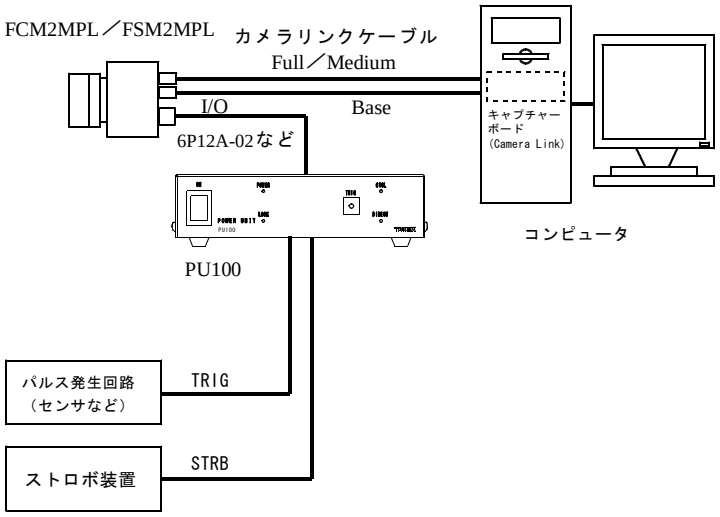


図４－１　カメラと周辺機器の接続例

●接続２（PoCL型カメラリンクキャプチャーボード使用の場合）
カメラと周辺機器の接続例（図４－２）を参照して下さい.

①カメラのレンズ取付け部カバーを外し，レンズ（別売品）を取り付けます.

②カメラヘッドとカメラ電源（別売品）をカメラケーブル（別売品）で接続します.
カメラケーブルの許容最大長は２５ｍとなっています.

③カメラ背面のカメラリンクコネクタと，画像処理装置のカメラリンクコネクタ（フレームグラバーボード，コンピュータなど）をカメラリンク対応のデジタルケーブル（別売品）で接続します.
カメラのデジタル出力コネクタから上記画像処理装置入力端子までのケーブル許容最大長は弊社推奨ケーブルを使用した条件で５ｍとなっています.（通常クロックモードの場合）

④コンピュータまたは画像処理装置の電源を投入します.

⑤キャプチャーボードから正しく電源が供給されると電源投入後カメラのバックパネル上の動作表示ＬＥＤが緑連続点灯（連続シャッタ動作）または緑点滅動作（ランダムシャッタ動作）となり，動作状態となります.

⑥別項の動作モードの設定方法，シャッタ時間の設定方法に従ってカメラの動作モードを設定します.
（既に設定済みでカメラ本体のEEPROMに設定が保存されている場合は再設定は不要です）

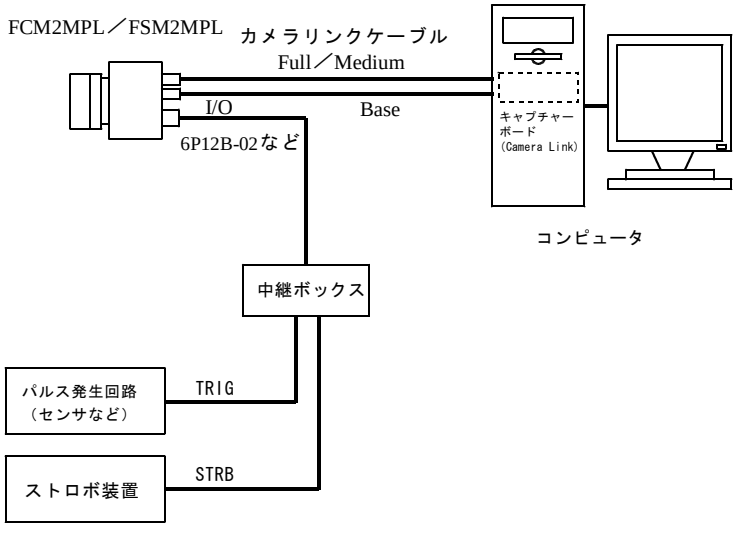


図４－２　カメラと周辺機器の接続例

（注）コンピュータの起動時間の関係で電源を投入してからカメラに電源が供給されるまでには時間がかかる場合があります.

［重要］

（注）カメラケーブルを接続，または取り外すときは，必ずカメラ電源のパワースイッチをＯＦＦにして下さい．
　　ＰｏＣＬ型のキャプチャーボードをご使用の場合はコンピュータの電源が完全に切れてから取り外して下さい．
　　カメラに通電したままの状態でケーブルの着脱を行いますと故障の原因となります．
（注）カメラを接続する時は，必ずカメラ電源，接続機器の電源を切っておいて下さい．
（注）当社の別売品カメラ電源以外の電源を使用する場合は，下記定格のものをご使用下さい．

　　電 源 電 圧：ＤＣ１２Ｖ±１０％
　　電 流 容 量：５００mA以上
　　　　電源投入時は１Ａ程度の過渡電流が流れますのでご考慮下さい．

　　リップル電圧：５０mVp-p以下（推奨値）

（注）他社製の電源ユニットには電源接続ピンの位置が異なるものが有ります．他社製の電源をご使用の際には必ず電源とカメラ接続ピンの対応を事前にご確認下さい．
　　また，PoCL型のキャプチャーボードをご使用の場合はI/Oコネクタから電源を供給しないで下さい．
　　規定外のピンへの電源投入などに伴う故障については有償修理の対象とさせて頂きますのでご注意願います．

（４－２）出力タップ数の設定

本機は複数の種類のカメラリンクコンフィギュレーションに対応しており，必要によってコンフィギュレーション（出力タップ数）を変更する事が出来ます．
出力タップ数の設定はレジスタ MOD6[2:0]で指定します．また水平走査のフルスキャン（通常走査）－1/2スキャン（1/2幅走査），1/4スキャン（1/4幅走査）の設定もこのレジスタで行います．

＊レジスタ名： MOD6[2:0] … TAP数と 1/2，1/4 水平走査の設定

TAP	MOD6[2:0]	Configuration	水平走査	fps	fpc（MHz）	fclk（MHz）
2	B'000	Base	フルスキャン	73.8	10.625	85
4	B'001	Medium		147.6	21.250	85
8	B'010	Fulll		295.2	42.500	85
10	B'011	Deca （10TAP）		333.4	48.000	80
－	B'100	－	－	－	－	－
2	B'101	Base	1/2 スキャン	147.6	21.250	85
2	B'110	Base	1/4 スキャン	295.2	42.500	85
4	B'111	Medium	1/2 スキャン	295,2	42.500	85

（注）通常の画像取得（水平走査方向で全画素取得）では上表の水平走査=通常走査（フルスキャン）の設定を選択して下さい．

（４－３）出力ビット数の設定

本機を Base Config.（2TAP）または Medium Config.（4TAP）で使用する際はカメラリンク出力のビット数を8bit／10bitで切り替える事が出来ます．
Full Config.（8TAP）またはDeca Config（10TAP）では8bitを選択して下さい．
出力ビット数の設定はレジスタ MOD3[7:6]で指定します．

＊レジスタ名： MOD3[7:6] … 出力ﾋﾞｯﾄ数の設定

出力ﾋﾞｯﾄ数	MOD3[7:6]	備　考
8	B'01	
10	B'00	8TAP/10TAPでは設定禁止

［解説］本説明書でのレジスタ表記

本機で各種動作はカメラ内部のレジスタの値に基づいて決定されます．
各レジスタの基本サイズは８ビットですが，シャッタプリセット値などの大きな数値を扱うものについては複数のレジスタを用いる事でビット拡張されます．

レジスタの構成

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

※D7～D0 には0または１の数値が入ります

表記は次の通りとします．

レジスタ名［ビット最上位：ビット最下位］ または **レジスタ名［ビットの位］**（１ビットだけ用いる場合）

（例１）REG1[5:2] は　REG1という名前のレジスタ第５ビット～第２ビットを示します．
　　REG1[5:2] = B'1101　は REG1[5]=1, REG1[4]=1, REG1[3]=0, REG1[2]=1　を示します．

（例２）REG2[7:0] は　REG2という名前のレジスタ第７ビット～第０ビットを示します．
　　REG2[7:0] = D'123　は REG4[7:0] = B'1111011 （十進数”123”の二進数表記）と同じ意味となります．

（例３）REG3[15:0]　は８ビットレジスタ２個を用いて16ビットのデータを格納します．
　　REG3[15:0] = D'12345 であれば 十進数 ”12345”が16ビットのデータとして納められてています．

（注）十進数は前の（D'）を省略する場合が有ります．例えば　1234 は D'1234 と同じです．

（４－４）電子シャッタ動作の設定

右図は本機の電子シャッタ動作モードを示すものです.

本機では１フレーム時間に渡る露光時間（従来の CCDカメラ製品のシャッタなし動作に相当）を含め，常に電子シャッタ動作モードでの使用となります.

（！）従来のFCシリーズ CCD カメラでは一部の機種を除き，電子シャッタの露光設定値をＯとしたときは露光時間が１フレームの連続露光動作となりました（シャッタなし動作）.
本機の連続シャッタ動作モードで露光設定値をＯとしたときは露光時間が

1088 H（1Hは1水平同期時間 = LVALの周期）

の連続シャッタ動作となります.

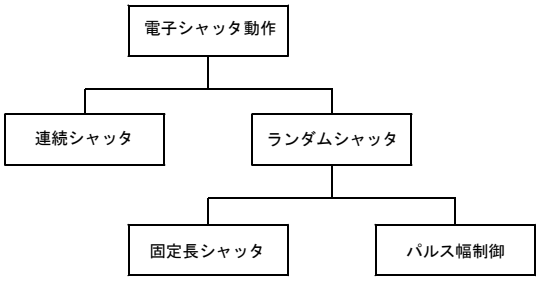


図４－３ 本機の電子シャッタ動作モード

●シャッタ方式の設定

電子シャッタ動作モードは次の表に示す通りです.

表４－１．シャッタ方式の説明

シャッタの方式	連続シャッタ	外部トリガ入力（TRG）と無関係に露光を繰り返し行います. 露光時間はユーザが設定したプリセット値に従った値となります. 繰り返し周期（Tp）は以下の通りです. プリセット値（N）が 1088 以下のとき　Tp = 1116 × Th プリセット値（N）が 1089 以上のとき　Tp = (N+22)× Th 但し：Th = 1水平同期期間（LVALの周期）
	ランダムシャッタ	外部トリガ(TRG)が印加される度に電子シャッタが切られます. 固定長シャッタの場合，露光時間はユーザが設定したプリセット値に従った値となります．このとき許容される最短の繰り返しピッチ（Tpmin）は以下の通りです. 通常の１フレーム時間より長い露光時間も設定出来ます. プリセット値が 1089 以上で長時間露光シャッタとなります. プリセット値（N）のとき Tpmin = （N＋1116）×Th 但し：Th = 1水平同期期間（LVALの周期）

電子シャッタの方式の設定はレジスタ MOD2[3]で指定します.

＊レジスタ名: MOD2[3] … シャッタ方式の設定

シャッタ方式	MOD2[3]	備　考
連続シャッタ	B'01	MOD2[7:4] 及び MOD2[2:0] は全て"0"として下さい
ランダムシャッタ	B'00	

●ランダムシャッタ動作モードの設定

表４－２．ランダムシャッタ動作モードの説明

ランダムシャッタ	固定長シャッタ	ユーザが設定したプリセット値に従った固定長のシャッタ時間となります.
	パルス幅制御	ユーザが入力するTRG信号がアクティブ（トリガ極性が正極性のときはＨレベル，負極性のときはＬレベル）の期間で露光時間が決定されます.

ランダムシャッタ動作モードの設定はレジスタ MOD1[5]で指定します.

＊レジスタ名: MOD1[5] … シャッタ方式の設定

シャッタ方式	MOD1[5]	備　考
固定長シャッタ	0	MOD1[[3:0]は全て"0"として下さい 残りのビットは他の設定で用います
パルス幅制御	1	

●プリセット値による露光時間の設定

プリセット値（N）のとき，連続シャッタと固定長ランダムシャッタ動作での露光時間（Texp）は次の通りとなります.

$$Texp = (8.6 + N) \times Th$$

（但し N は　$1 \leqq N \leqq 16,777,215$ の整数 ）

但し, Th = 1水平同期時間（LVALの周期）

Nの設定可能な範囲は次の通りです.

N = 1 ～ 16,777,215（=H'FFFFFF）

※ Nの値が2049以上のとき長時間露光シャッタとなります.

各動作モードでの水平同期時間(Th)

TAP	bit	Configuration	fh (kHz)	Th (us)
2TAP	8/10 bit	Base	82	12.20
4TAP	8/10 bit	Medium	164	6.10
8TAP	8 bit	Full	329	3.04
10TAP	8 bit	Deca	372	2.69

（注）Nの値の設定範囲は上記の通りですが, 長時間露光の場合露光時間の増大と共にCMOS撮像素子で発生するノイズが増大する為画像信号の実用性は失われます. 通常5～10秒程度までが実用的な露光時間の最大値です.

シャッタ時間のプリセット値はレジスタ SVR[23:0] の３バイトデータで設定します.

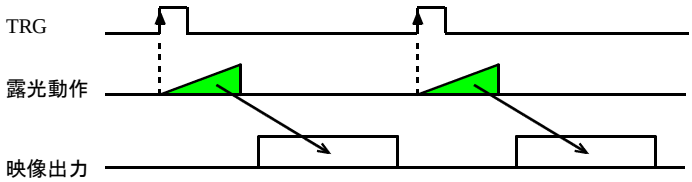
＊レジスタ名: SVR[23:0] … シャッタプリセット値の設定

シャッタプリセット値	SVR[23:0]	備　考
数値指定	0～16,777,215	"0"は"1088"と同じ動作となります

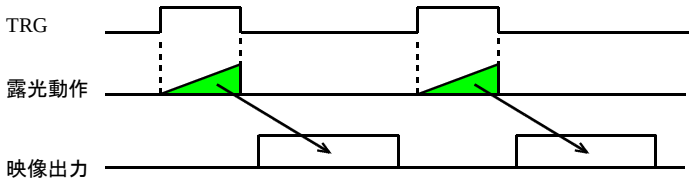
●ランダムシャッタのトリガ極性設定

TRG 信号（トリガ信号）の極性は設定によって変更出来ます.
この極性設定によってランダムシャッタ動作でのトリガ信号と露光動作の関係は次の図の様になります.

トリガ極性：正極性の場合

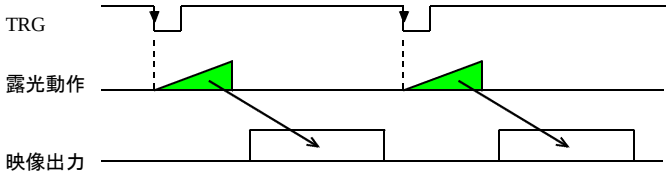


固定長シャッタ

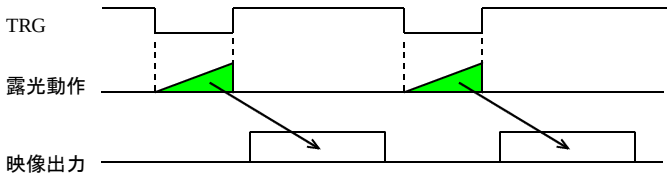


パルス幅制御

トリガ極性：負極性の場合



固定長シャッタ



パルス幅制御

*レジスタ名: MOD1[6] … トリガ極性の設定

トリガ極性	MOD1[6]	備　考
正極性	0	MOD1[[3:0]は全て"0"として下さい
負極性	1	残りのビットは他の設定で用います

●トリガ信号（TRG 信号）の入力設定

カメラをランダムシャッタ動作で使用する場合はユーザ側機器より TRG 信号（トリガ信号）を入力する必要が有ります.
TRG 信号はカメラリンクの”Base”コネクタのCC1信号（TRG1）かカメラ背面の”I/O”コネクタ（６ピンコネクタ）の②ピン（TRG2）を通じて入力します.
専用電源ＰＵ１００を用いカメラと電源を弊社 6P12A または 6P12B シリーズケーブルで接続する場合は TRG 信号（トリガ信号）を電源ユニット（ＰＵ１００）のトリガ入力端子に接続します.

TRG 信号（トリガ信号）の入力はレジスタ MOD3[5]の設定によって変更出来ます.

＊レジスタ名: MOD3[5] …トリガ入力の設定

トリガ入力	MOD3[5]	備 考
TRG1 （CC1）	0	MOD3[[3:0]は全て”0”として下さい
TRG2 （I/O-②）	1	残りのビットは他の設定で用います

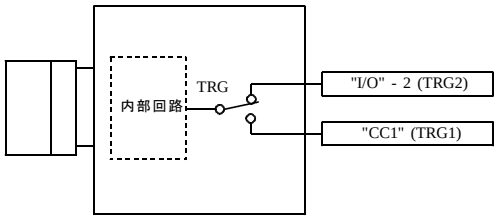


図４－４　TRG 信号の内部接続

●露光開始モードの設定

トリガ信号が受け付けられてから実際の露光を，直ちに開始するか
（即時露光）または内部の水平同期タイミングに同期したタイミングで開始するか（水平同期露光）の何れかを設定します.
水平同期露光に設定した場合は，カメラの水平同期信号に対して一定の位相で露光動作が行われますが，水平同期タイミングを同期する為に，露光時間の開始が最大１水平同期時間だけバラツキます.

＊レジスタ名: MOD3[4] … 露光開始モード設定

露光開始モード	MOD3[4]	備 考
即時露光	0	MOD3[[3:0]は全て”0”として下さい
水平同期露光	1	残りのビットは他の設定で用います

●ランダムシャッタでのトリガ遅延設定

トリガ信号（TRG信号）が入力されてから露光動作が開始されるまでの遅延時間（Tdly）を設定する事が出来ます.

遅延時間 Tdly と設定値 DLY[7:0]の関係は次の通りです.

$$Tdly = 2\mu s \times DLY[7:0]$$

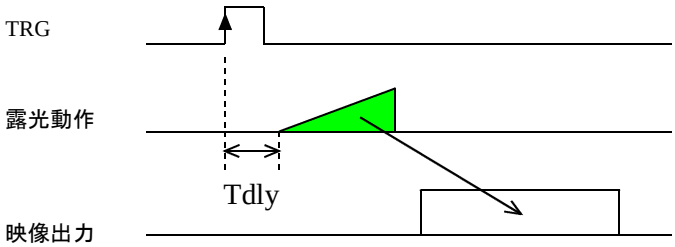


図４－５．トリガ信号の遅延

（例）トリガ信号入力から実際の露光開始時間までの遅延時間 50μs を追加したい.

上式で Tdly = 50μsとして

$50\mu s = 2us \times DLY[7:0]$

∴ DLY[7:0] = 50/2 = 25

即ち，DLY[7:0] = 25　を設定します.

＊レジスタ名: DLY[7:0] …トリガ遅延設定

トリガ遅延設定値	DLYSVR[7:0]	備 考
数値指定	0～255	遅延時間＝2μs×設定値

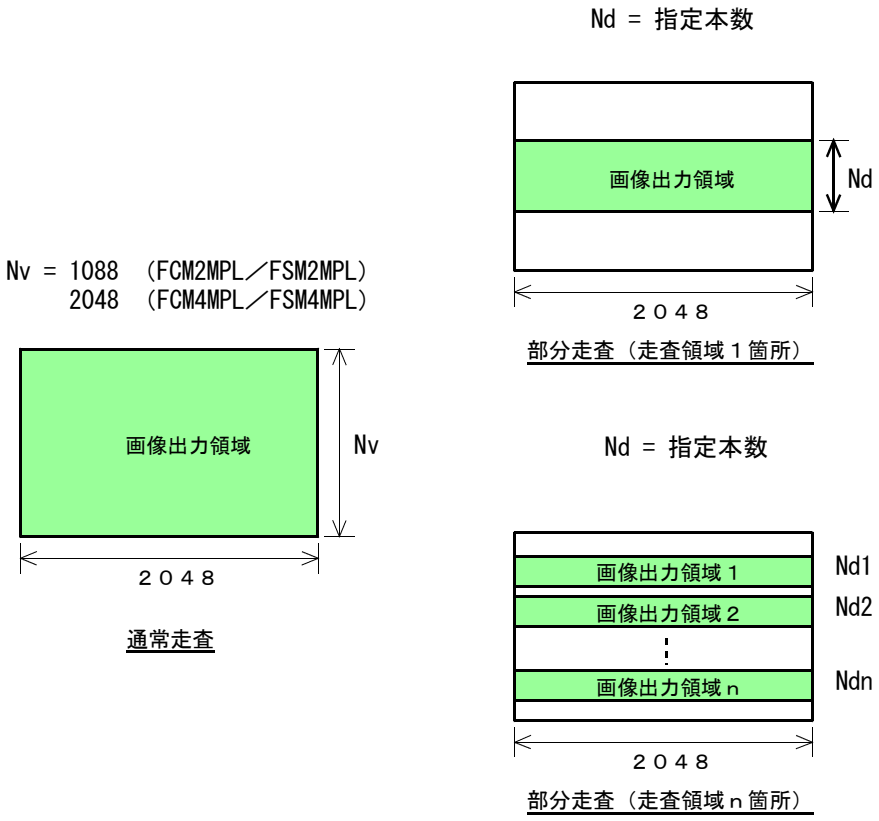
（４－５）通常走査／部分走査の設定　（白黒：FCMxxPLのみ）

本機ではセンサの有効画素全体を出力する通常走査（全画素出力）と指定した水平走査ライン数のみ出力する部分走査（パーシャルスキャン）の何れかを選択する事が出来ます.
部分走査を用いる事で実際に必要な部分だけを取り出して出力させ，より高速に画像出力を得ることが可能となります.
部分走査する領域は１箇所から最大８箇所まで指定する事が出来ます.

（注）一般にカラー方式のカメラ（FSMxxPL）では部分走査ラインの選択如何でR/G/B出力データの出力順序が変化する為，Bayer変換が正常に機能しなくなります．従って通常カラー撮像素子搭載型のカメラでは部分走査を使用する事が出来ません.

表４－２．走査方式の説明

走査方式	通常走査	毎フレームの読み出しを通常読み出し走査（１垂直走査期間）で行います.
	部分走査	毎フレームの読み出しを部分走査（指定した水平ライン数）で行います. 縦方向の映像範囲は減少しますが読出し速度を早める事が出来ます.



部分走査で動作させた場合の映像信号出力のフレーム周期（Tvp）は次の通りとなります.

各部分走査領域の走査ライン数を Nd1, Nd2 ... Ndn （n=1～8）， 1水平同期期間（LVALの周期）を Th としたとき

Tvp = （28 + Nd1 + Nd2 + … Ndn） × Th

（例１）８タップ出力（Full Config）の動作で中央部の５００本だけ部分走査出力する場合のフレーム周期は次の通りとなります.

Tvp = （28 + 500） × 1/（329kHz） = 1.60 ms

（例２）２タップ出力（Base Config）の動作で中央部の Nd1=100, Nd2=100 の２箇所の領域を部分走査出力する場合のフレーム周期は次の通りとなります.

Tvp = （28 + 100 + 100） × 1/（82.4kHz） = 2.77 ms

●部分走査の領域設定

＊レジスタ名： PSR[15:0], PWR[15:0], etc … 部分走査領域開始ラインとライン数設定

領域	適用	レジスタ名	設定内容	設定範囲
部分走査領域1	開始ライン	PSR[15:0]	数値設定	0～1087
	出力ライン数	PWR[15:0]		0～1088
部分走査領域2	開始ライン	PSRB[15:0]		0～1087
	出力ライン数	PWRB[15:0]		0～1088
部分走査領域3	開始ライン	PSRC[15:0]		0～1087
	出力ライン数	PWRC[15:0]		0～1088
部分走査領域4	開始ライン	PSRD[15:0]		0～1087
	出力ライン数	PWRD[15:0]		0～1088
部分走査領域5	開始ライン	PSRE[15:0]		0～1087
	出力ライン数	PWRE[15:0]		0～1088
部分走査領域6	開始ライン	PSRF[15:0]		0～1087
	出力ライン数	PWRF[15:0]		0～1088
部分走査領域7	開始ライン	PSRG[15:0]		0～1087
	出力ライン数	PWRG[15:0]		0～1088
部分走査領域8	開始ライン	PSRH[15:0]		0～1087
	出力ライン数	PWRH[15:0]		0～1088

（注）PSRA[15:0]とPWRA[15:0]は有りません.

[設定条件]
数値は次の条件に従って設定して下さい.

シャッタ露光プリセット値： SVR[23:0] ≦ 1088
0 ≦ PSR[15:0] < PSRB[15:0] < PSRC[15:0] < PSRD[15:0] < PSRE[15:0] < PSRF[15:0] < PSRG[15:0] < PSRH[15:0] ≦ 1087
SVR[23:0] ≦ PWR[15:0]+ PWRB[15:0]+ PWRC[15:0]+ PWRD[15:0]+ PWRE[15:0]+ PWRF[15:0]+ PWRG[15:0]+ PWRH[15:0] ≦ 1088

レジスタで開始ラインを p（0 ≦p ≦ 1087 の整数）としたとき，画像出力は（ｐ＋１）本目の走査ラインから出力されます.

（注）部分走査領域を１つだけ指定する場合は部分走査領域１を使用します.
（注）使用しない領域は 開始ラインと出力ライン数を何れも”0”に設定します.

［重要］

部分走査で使用する際はシャッタ露光時間（シャッタプリセット値）が部分走査本数と等しいか，それより短くなければなりません.

（例） 部分走査の本数（複数分割の場合その本数の合計）が５００本の場合，露光時間のプリセット値は５００と等しいかそれより小さい値でなければなりません.

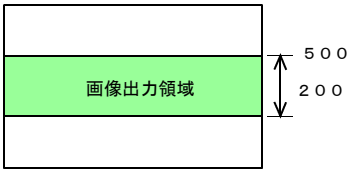
本機では露光時間の設定が優先してフレームレートに反映されますので，誤って露光時間のプリセット値が部分走査の本数より大きく設定された場合は正しく部分走査本数に対応したフレームレートにならないのでご注意下さい.

（設定例１）
上から５００ライン目から２００ライン間の部分走査を出力する.

PSR[15:0] = 500
PWR[15:0] = 200
PSRB[15:0]= PSRC[15:0]=PSRD[15:0]=PSRE[15:0]=PSRF[15:0]=PSRG[15:0] =PSRG[15:0]=0
PWRB[15:0]= PWRC[15:0]=PWRD[15:0]=PWRE[15:0]=PWRF[15:0]=PWRG[15:0] =PWRG[15:0]=0

この部分走査設定で用いるときはシャッタ露光時間は

SVR[23:0] ≦ 200 でなければなりません.

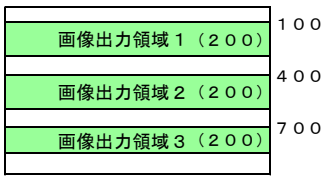


設定例１（走査領域１箇所）

（設定例２）
上から領域１（１００ライン目から２００ライン），領域２（４００ライン目から２００ライン），領域３（７００ライン目から２００ラインの各部分走査領域を出力する.

PSR[15:0] = 100, PSW[15:0] =200
PSRB[15:0] = 400, PRWB[15:0] =200
PSRC[15:0] = 700, PRWB[15:0] =200
PSRD[15:0]=PSRE[15:0]=PSRF[15:0]=PSRG[15:0]=PSRG[15:0]=0
PWRD[15:0]=PWRE[15:0]=PWRF[15:0]=PWRG[15:0]=PWRG[15:0]=0

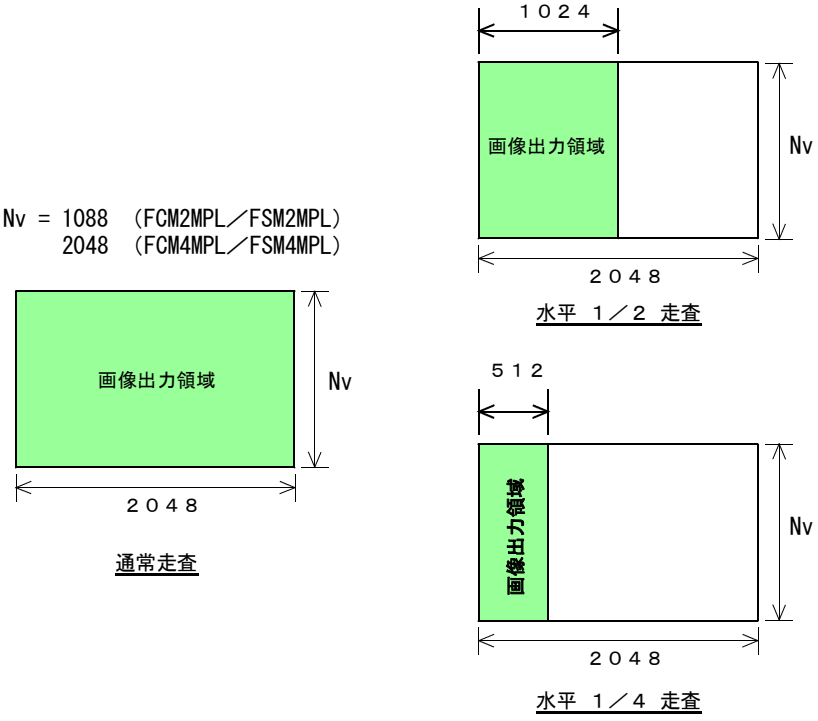
この部分走査設定で用いるときはシャッタ露光時間は
SVR[23:0] ≦200+200+200 = 600 でなければなりません.



設定例２（走査領域３箇所）

（４－６）水平１／２走査，１／４走査設定

本機を２タップ読出し（Base Configuration）または４タップ読出し（Medium Configuration）で使用する場合は水平方向の読出し走査範囲を1/2（2TAP，4TAP）または1/4（2TAP）とする事で読出し速度（フレームレート）を２倍または４倍に速める事が出来ます．



＊レジスタ名： MOD6[3:0] … TAP数と 1/2, 1/4 スキャンの設定

TAP	MOD6[3:0]	Configuration	水平走査	fps	fpc (MHz)	fclk (MHz)	出力階調
2	B'0000	Base	フルスキャン	73	10.625	85	8/10
4	B'0001	Medium		147	21.250	85	8/10
8	B'0010	Fulll		295	42.500	85	8
10	B'0011	Deca （10TAP）		333	48.000	80	8
—	B'0100	—	—	—	—	—	—
2	B'0101	Base	1/2 スキャン	147	21.250	85	8/10
2	B'0110	Base	1/4 スキャン	295	42.500	85	8/10
4	B'0111	Medium	1/2 スキャン	295	42.500	85	8/10

・低速クロックモードでは fps，fpc，fclk の各値が1/2となる．

（注）レジスタ MOD6[3:0] は以下で説明するビニング走査設定，サブサンプリング走査設定と共用です．

（４－７）ビニング走査設定　（白黒：FCMxxPLのみ）

本機は隣接する画素を縦・横（2×2），（4×4），（8×8）の何れかのブロック単位で平均をとり，そのブロックを１画素とみなして読出します．これにより縦横の画素数を減らす事で撮像素子面の全画角を同一タップ数出力時のフルスキャン出力と比較して速い速度で読み出す事が出来ます．

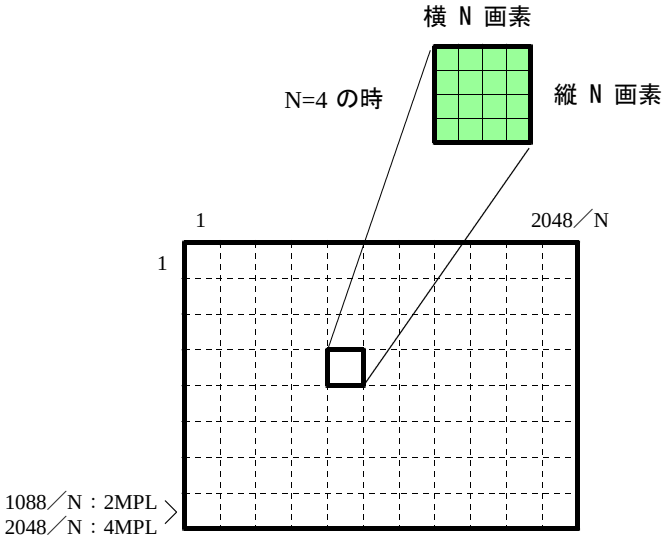
ビニングモードは Base または Medium Configuraion の設定でのみ使用可能です．

ビニング走査ではこの様にして実効的な画素の面積を広げる事により信号のS/N比を向上させる事が出来ます．

（N×N）（N=2,4,8）のビニングモード時の画像解像度は縦・横とも１／Ｎとなります．

※ビニング走査ではブロック単位の画素数を加算してその平均を得る為，S/N比が向上します．
但し，次項で説明するサブサンプリング走査より読出し速度は遅くなります．

次の表で各ビニングモードでの動作をまとめます．
ビニングモードの動作設定は MOD6[3:0] で行います．



N×N ビニング動作時の画素読出し

＊レジスタ名： MOD6[3:0] … ビニング走査モードの設定

MOD6[3:0]	TAP	Configuration	ビニングモード	画素構成(H×V)	fps	fpc (MHz)	fclk (MHz)	出力階調 (bit)
B'1000	2	Base	2×2	1024×544	147	21.250	85	8/10/12
B'1001	4	Medium	2×2	1024×544	295	42.500	85	8/10/12
B'1010	2	Base	4×4	512×272	295	42.500	85	8/10/12
B'1011	1	Base	8×8	256×136	295	42.500	85	8/10/12

・低速クロックモードでは fps, fpc, fclk の各値が1/2となる.

（注）レジスタ MOD6[3:0] は水平1/2走査と1/4走査設定, サブサンプリング走査設定と共用です.

※2TAP（Base COnfiguration）での 2×2 ビニングモードに限り, 次の通りレジスタ MOD1[4] で設定する事が可能です.
このレジスタによるビニング設定は MOD6[3:0]= B'1000 とした際の動作と同じです.
MOD1[4]が 1 に設定された場合は 上記のMOD6[3:0]のレジスタの設定の如何に拘わらず 2TAP／2×2 のビニングモードとなります.
MOD1[4]が 0 に設定された場合の読出しモードはMOD6[3:0]の設定で決定されます.

*レジスタ名: MOD1[4] … 2TAP／2×2 ビニング走査の設定

ビニング走査設定	MOD1[4]	備 考
通常走査	0	MOD1[[3:0]は全て"0"として下さい 残りのビットは他の設定で用います
2TAP／2×2 ビニング走査	1	

（注）レジスタ MOD1[4]=1 の場合はレジスタMOD6[3:0]の設定値に関わらず 2TAP／2×2 ビニングモードとなる点にご注意下さい.

（４－８）サブサンプリング走査設定

サブサンプリング走査モードは読み出す画素を間引く事で全体の画角を同じタップ数のフルスキャンやビニング走査での読出しと比較してより高速で読み出すモードです.

サブサンプリング走査モードでもビニング走査モードと同様に隣接する画素を縦・横（2×2）, （4×4）, （8×8）の何れかのブロック単位で１画素とみなして読出します.
これにより縦横の画素数を減らす事で撮像素子面の全画角を同一タップ数出力時のフルスキャン出力と比較して速い速度で読み出す事が出来ます.

サブサンプリングモードは Base または Medium Configuraion の設定でのみ使用可能です.

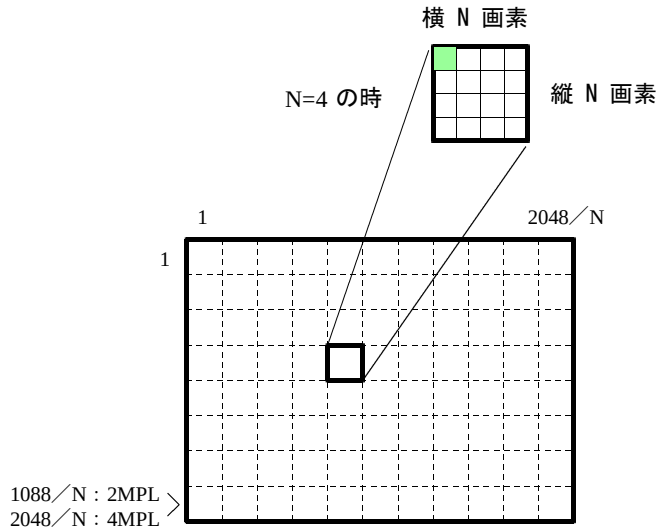
サブサンプリング走査では（N×N）の画素ブロックの１画素（図の左上端）のみの信号を飛び越して読み出し, その画素ブロックの代表値とします.

サブサンプリング走査を用いると全画角の画像データをビニング走査モードよりも更に速い速度で読み出す事が出来ます.

（N×N）（N=2,4,8）のサブサンプリングモード時の画像解像度は縦・横とも１／Ｎとなります.

※サブサンプリング走査ではブロック単位の中の１画素だけを抜き出して画像を取得して行く為, 高速な読み出しが可能です.
但し, 画像信号はブロック単位の１画素のみの信号が取り出されるのでビニング走査の様なS/N 比の向上は有りません.

次の表で各サブサンプリング走査モードでの動作をまとめます. サブサンプリングモードの動作設定は MOD6[3:0] で行います.



N×N サブサンプリング動作時の画素読出し

＊レジスタ名： MOD6[3:0] … サブサンプリング走査モードの設定

MOD6[3:0]	TAP	Configuration	サブサンプリングモード	画素構成(H×V)	fps	fpc (MHz)	fclk (MHz)	出力階調 (bit)
B'1100	2	Base	2×2	1024×544	147	21.250	85	8/10
B'1101	4	Medium	2×2	1024×544	295	42.500	85	8/10
B'1110	2	Base	4×4	512×272	295	42.500	85	8/10
B'1111	1	Base	8×8	256×136	295	42.500	85	8/10

・低速クロックモードでは fps, fpc, fclk の各値が1/2となる.

（注）レジスタ MOD6[3:0] は水平1/2走査と1/4走査設定, ビニング走査設定と共用です.

（注）レジスタ MOD1[4]=1 の場合はレジスタMOD6[3:0]の設定値に関わらず 2TAP／2×2 ビニングモードとなる点にご注意下さい.

（４－９）水平方向画像読出し設定

●水平方向の画像開始位置設定

水平同期信号（LVAL）に対する画像データの水平方向の画像開始位置を指定出来ます.
設定値が１増える毎に画像開始位置が１２８画素左側に移動します.

＊MOD6[7:4] … 水平方向の画像開始位置設定

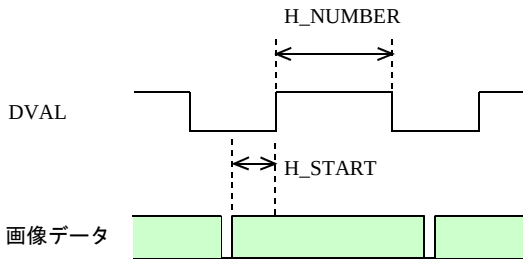
レジスタ名	設定内容	設定範囲	画像開始位置の移動	備考
MOD7[7:4]	数値設定	0～15	数値×128	MOD6[3]=0, MOD6[2:0]は他で使用

●データ有効信号（DVAL）位相の設定

画像データの有効信号（DVAL）の出力位相を設定出来ます.
これによって画像キャプチャーボードに必要な部分の画像だけを取り込む事が出来ます.

＊レジスタ名: H_START[9:0], H_NUMBER[9:.0] … DVAL位相の設定

レジスタ名	適用	設定内容	設定範囲		変化量／設定値
H_START[9:0]	DVAL開始位相	数値設定	2TAP	0～1023	2
			4TAP	0～511	4
			8TAP	0～255	8
			10TAP	0～203	10
H_NUMBER[9:0]	水平有効画素数	数値設定	2TAP	0～1024	2
			4TAP	0～512	4
			8TAP	0～256	8
			10TAP	0～204	10

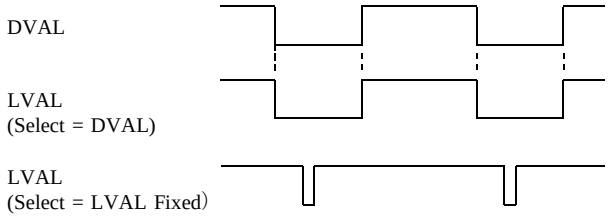


データ有効信号（DVAL）の位相設定

（注）この取り込み画像データの範囲を狭めても，取り込み可能な画像フレームレートには変化有りません.

●ライン有効信号（LVAL）出力設定

ライン有効信号（LVAL）信号の出力をDVAL信号と同じタイミングにするか固定タンミングにするかを選択出来ます.
固定にした場合は一定の連続タイミングでLVAL信号が出力され，上のデータ有効信号（DVAL）位相の設定はLVALに反映されません.



*レジスタ名: H_START[15] … ライン有効信号(LVAL)出力設定

Select	H_START[15]	備　考
DVAL	0	残りのH_START[14:0]のビットは他の設定で用います
LVAL Fixed	1	

（４－１０）デジタルゲイン設定

撮像素子から出力される映像信号（デジタル値）に設定した数値を乗算する事でカメラからの出力データレベルを増減します.

＊レジスタ名: DGB[7:0] … デジタルゲイン値の設定

デジタルゲイン値	DGB[7:0]	備考
数値指定	0～255	ゲインは下記の数式による

デジタルゲインの乗率 Gd は次の式で求められます.

Gd = 1＋DGB[7:0]／64

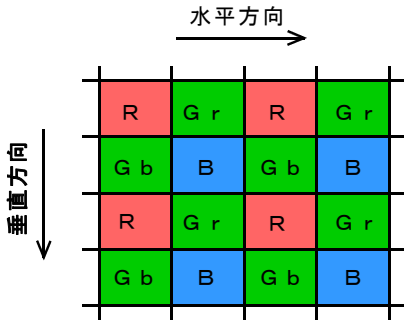
（例）DGB[7:0]= 64 の時 Gd = 1 + (64)/64 = 2（倍）

（４－１１）Ｒ／Ｇ／Ｂデジタルゲイン設定　（カラー：FSMxxPLのみ）

デジタルゲイン設定（Gd）で乗算された画像データに更に R/G/B 毎のデジタルゲイン（Gdr, Gdb, Gdgr, Gdgb）を乗算することが出来ます. これらの乗算設定値を適宜設定する事でカラー画像のホワイトバランスをとる事が出来ます.

Gdr = 1+ DGBR[7:0]／128, Gdb = 1+ DGBB[7:0]／128
Gdgr = 1+ DGBGR[7:0]／128, Gdgb = 1+ DGBGB[7:0]／128

（例）DGBR[7:0]= 64 の時 Gdr = 1 + (64)/128 = 1.5（倍）



＊レジスタ名: DGBR[7:0], DGBB[7:0], etc. … R/G/Bデジタルゲインの設定

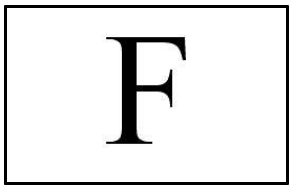
レジスタ名	適用	設定内容	設定範囲
DGBR[7:0]	R画素デジタルゲイン	数値設定	0～255
DGBB[7:0]	B画素デジタルゲイン		
DGBGR[7:0]	Gr画素デジタルゲイン		
DGBGB[7:0]	Gb画素デジタルゲイン		

（４－１２）画像反転設定

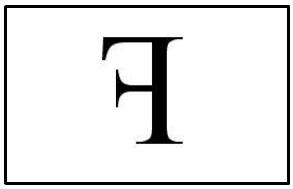
出力画像を上下／左右にフリップ（反転）させる事が出来ます.

*レジスタ名: FLPR[5:4] … 画像反転の設定

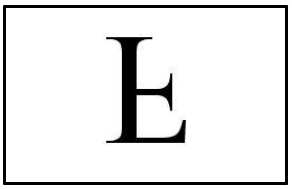
画像反転	FLPR[5:4]	画像例	備 考
上下:正, 左右:正	B'00	画像1	FLPR[5:4]以外は全て"0"として下さい （正=通常, 反=反転）
上下:正, 左右:反	B'01	画像2	
上下:反, 左右:正	B'10	画像3	
上下:反, 左右:反	B'11	画像4	



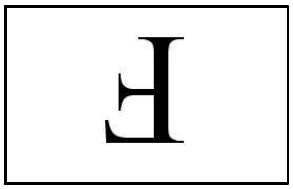
画像 １



画像 ２



画像 ３



画像 ４

（注）FSMxxPL（Bayerカラー出力）のカメラでは画像反転によって画素（R,Gr, B, Gb）の出力順序が変化しますので, キャプチャーボードの定義ファイルやアプリケーションソフトウエアの設定でR/G/B画素の配列指定の設定を変更する必要があります.

（４－１３）低速クロック設定

カメラリンクコネクタから出力されるカメラリンククロックを１／２の周波数に落とす事で Cmaera Link ケーブルの伝送距離を最大10m（弊社推奨ケーブル使用時）まで延ばす事が出来ます.
低速クロックに設定すると通常のカメラリンククロック周波数が 85MHz → 42.5MHz または 80MHz → 40MHz に切替ります.
また, これに伴い内部のセンサ読出しクロックが1/2の周波数となりますので, 内部動作速度は全て1/2となります.
これによりシャッタ露光時間は全て２倍となります.

低速クロック設定とカメラリンククロック周波数(fclk)

クロック設定	Configuration	タップ数	fclk (MHz)
通常速	Base	2	85
	Medium	4	
	Full	8	
	Deca	10	80
低速	Base	2	42.5
	Medium	4	
	Full	8	
	Deca	10	40

＊レジスタ名: MOD2[6:5] … 低速クロック設定

クロック設定	MOD2[6:5]	備 考
通常速	B'00	残りのビットは他の用途に使用
低速	B'01	

５．設定の確認と変更方法

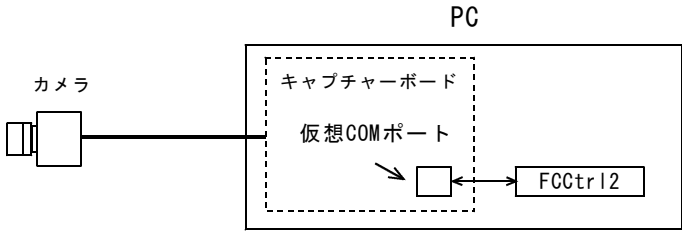
本製品には物理的なスイッチ類が搭載されていません．シャッタ時間やゲイン，動作モードなどカメラの設定操作はキャプチャーボードのシリアル通信ポートを用いて内部の設定レジスタ値を変更する事で行います．

ここでは製品添付のシリアル通信ソフトウエア”FCCtrl2”を使った設定方法を示します．

（５－１）仮想ＣＯＭポートの準備

カメラとカメラリンクキャプチャーボードを接続してシリアル通信ソフトによるカメラの設定を行う場合は，予めキャプチャーボード側のアプリケーションソフトウエアで仮想ＣＯＭポートを準備する必要が有ります．

仮想ＣＯＭポートのポート名は ”COM3” ～ ”COM9” などとして下さい．
”COM1” や”COM2” は本来のPCが備えているポート名として使われている場合が多いので避けて下さい．



（注）仮想ＣＯＭアプリケーションで”COM_PORT” など上記の例以外のポート名を設定出来る場合も有りますが通常は上記のポート名で設定する事を推奨します．
尚，上記の”COM3” ～ ”COM9” であっても既に他のアプリケーションなどで使用されている場合が有りますので，その様な場合は重複の無い様にポート名を設定して下さい．

仮想ＣＯＭポートの通信設定は次の内容として下さい．

ボーレート	：	９６００／３８４００／５７，６００／１１５，２００ｂｐｓ
データ	：	８ｂｉｔ／バイナリ
ストップビット	：	１ｓｔｏｐ　ｂｉｔ
パリティ	：	無し
ＸＯＮ／ＸＯＦＦ	：	制御無し

（注）ボーレートを高い値に設定した際に通信が出来なかったり動作が不安定になる場合はより低いボーレートに設定して下さい．

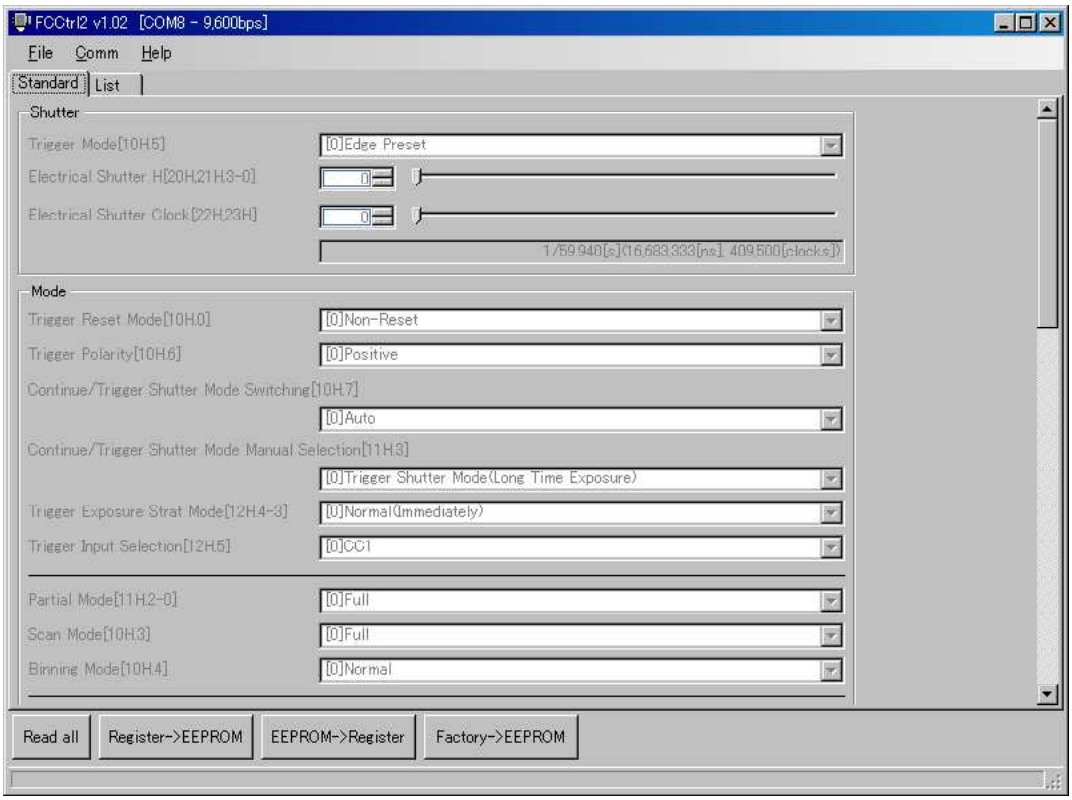
（注）仮想ＣＯＭポートの詳しい設定方法についてはご使用のキャプチャーボードの説明書をご参照ください．

（５－２）通信ソフト”FCCtrl2”の起動

・カメラをコンピュータのキャプチャーボードに接続し，コンピュータの電源を投入します．

（注）非給電型カメラリンクボードの場合は電源ケーブルを接続してカメラ電源を投入しておきます．

・コンピュータが起動後，カメラの表示灯でカメラ電源が供給されている事を確認します．
・デスクトップ上のFCCtrl2の起動ショートカット（このソフトウエアをインストールするとデスクトップに配置されます）をダブルクリックして”FCCtrl2”を起動します．



上図の様にウインドウが開きます．

（５－３）カメラ設定内容の読み込み

起動時に適用されるカメラの各種設定値は内部のEEPROM（不揮発性メモリ）に収納されており，カメラの起動時に設定用レジスタに読み込んで起動します．

現在のカメラの設定内容を確認したり，設定値を変更する為に次の様に設定内容をソフトで読み出します．

・ウインドウ左下の”Read all”ボタンをクリックします．
・カメラの設定レジスタの内容が読み出されウインドウの各設定パラメータに反映されます．

→次項にウインドウを最大化した状態の”Standard”タブの表示例を示します．

（５－４）カメラ設定内容の確認と設定変更

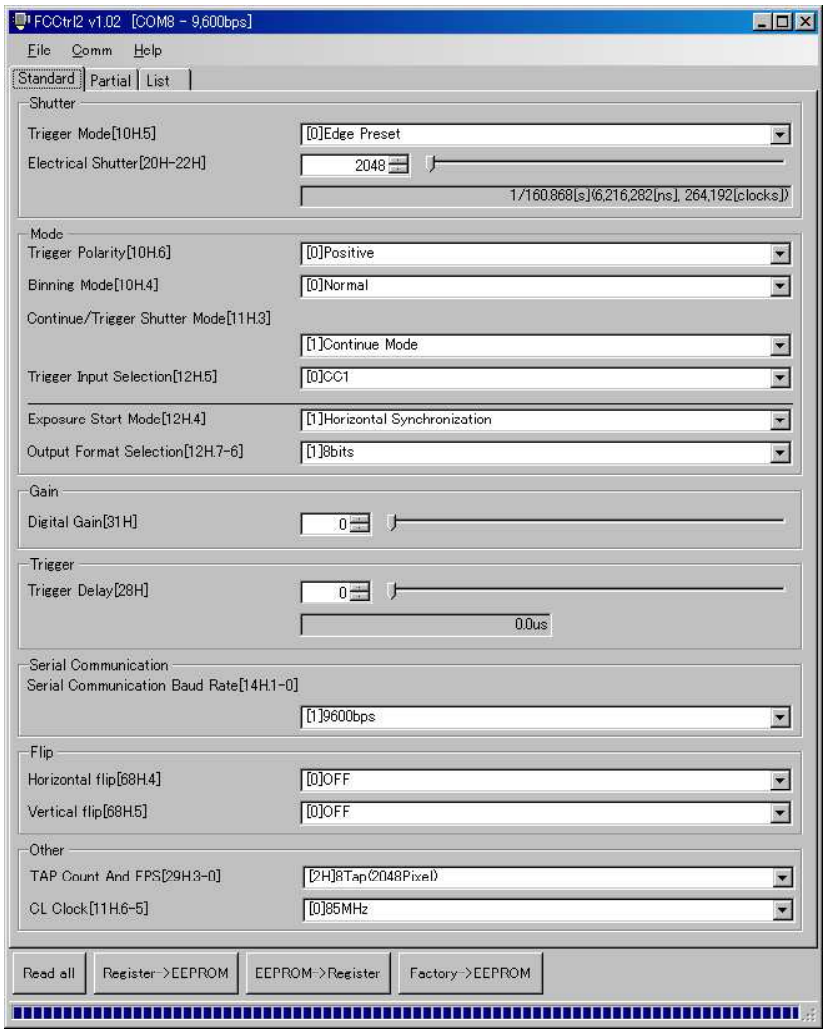
このソフトでは３種類のタブ（ページ）で設定内容を確認，または変更します．
右図は初期起動画面から”Read all”ボタンをクリックした後の表示例です．

[Standard]タブ
部分走査設定を除く主たる設定内容が表示されます．
表示される内容は機種により異なる事が有ります．

[Partial]タブ
部分走査の領域設定，水平方向の画像開始位置設定，データ有効信号（DVAL）位相の設定，ライン有効信号（LVAL）出力設定
などの内容が表示されます．

[List]タブ
読み出された設定内容が全てリストアップされ表示されます．
表示される内容の表示順はレジスタの物理的なアドレス順となっています．

これら表示された各項目値にフォーカスを置き，数値を入力するかスライドバーで数値を変更する事で，変更内容が直ちにカメラの設定レジスタに反映され，その設定に対応した動作に切り替わります．



（例）デジタルゲインの変更

[Standard]タブで”Digital Gain”の数値を数値で入力するかスライドバーで設定します．

（例）ランダムシャッタ動作の設定

次の手順で設定します．
[Standard]タブで

・”Trigger Input Selection”の設定を

Continue Mode →Trigger Shutter Mode
（Long Time Exposure）に設定変更します．

・”Trigger Mode”で Edge Preset（固定長シャッタ）または，Pulse Width（パルス幅制御）の何れかを選択します．

・”Trigger Polarity”でトリガ極性を選択します．（Positive…正極性，Negative…負極性）

・”Trigger Input Selection”でトリガ入力の選択をします．
”CC1”でキャプチャーボードのカメラリンク経由信号（TRG1），”SP4”でI/Oコネクタの②ピン入力（TRG2）が選択されます．

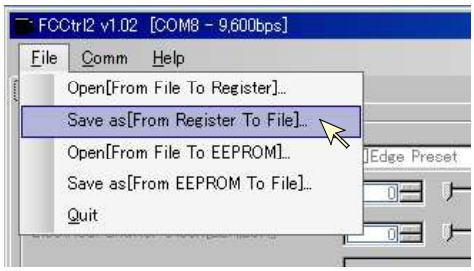
（５－５）カメラ設定内容の保存

ウインドウのタブ上で設定した内容は直ちにカメラのレジスタに送信され，動作に反映されます．しかし，設定内容はこのままの状態ではカメラへの電源供給がＯＦＦとなると同時に消失してしまいます．

●EEPROMへのデータ保存
次回以降の電源投入でも設定した内容を有効としたい場合は，設定内容を次の手順でカメラ内部のEEPROMに保存します．
ウインドウ左下の”Register->EEPROM”ボタンをクリックします．
これで，次回の電源投入時も新しく設定した内容が読み込まれ起動します．

●ファイルへのデータ保存
レジスタに設定した内容をファイルに保存する事が出来ます.

メインメニュー →File → Save as[From Register To File]
で適当なファイル名を指定し保存します（右図）.



（５－６）出荷時設定内容の復旧

カメラの設定内容を製品出荷時状態に戻す事が出来ます.
EEPROMのバックアップ領域から通常の設定保存領域に出荷時設定を書き戻し，初期の状態に戻す事が出来ます.
Factory → EEPROM ボタンをクリックします.
出荷時設定の無いようと異なる部分がある場合は書き戻す設定内容の一覧が表示されるので全ての項目にチェックを入れ"OK"をクリッします.
”Please reset a camera”と表示されますので”OK”をクリックしてカメラ電源を再投入して下さい.

（５－７）カメラ設定内容一覧

Standard

グループ	項目	選択肢／設定値	適用	レジスタ名	レジスタアドレス	備考
Shutter	Trigger Mode	0: Edge Preset	固定長シャッタ	MOD1[5]	H'10	
		1: Pulse Width	パルス幅制御			
	Electric Shutter	0～16,777,215	露光時間設定	SVR[23:0]	H'20_H'22	
Mode	Trigger Polarity	0: Positive	正極性	MOD1[6]	H'10	
		1: Negative	負極性			
	Binning Mode	0: Normal	通常走査	MOD1[4]	H'10	
		1: Binning	ビニング走査			
	Continue/Trigger Shutter Mode	0: Trigger Shutter Mode	ランダムシャッタ	MOD2[3]	H'11	
		1: Continue Mode	連続シャッタ			
	Trigger Input Selection	0: CC1	TRIG1	MOD3[5]	H'12	
		1: SP4	TRIG2			
	Exposure Start Mode	0: Normal (Immediately)	即時露光	MOD3[4]	H'12	
		1: Horizontal Synchronization	水平同期露光			
	Output Format Selection	0: 10bit	映像出力階調:10bit	MOD3[7:6]	H'12	
		1: 8bit	映像出力階調: 8bit			
		2: 12bit	映像出力階調:12bit			
Gain	Digital Gain	0～255	デジタルゲイン設定	DGB[7:0]	H'31	
White Balance Gain	R Gain	0～255	R画素デジタルゲイン	DGBR[7:0]	H'3A	FSMxxPL のみ
	B Gain	0～255	B画素デジタルゲイン	DGBB[7:0]	H'3B	
	Gr Gain	0～255	Gr 画素デジタルゲイン	DGBGR[7:0]	H'3C	
	Gb Gain	0～255	Gb 画素デジタルゲイン	DGBGB[7:0]	H'3D	
Trigger	Trigger Delay	0～255	トリガ遅延設定	DLY[7:0]	H'28	
Serial Communication	Serial Communication Baud Rate	0: 38,400bps	ボーレート: 38,400bps	UART[1:0]	H'14	
		1: 9600bps	ボーレート: 9,600bps			
		2: 57,600bps	ボーレート: 57,600bps			
		3:115,200bps	ボーレート: 115,200bps			
Flip	Horizontal Flip	0: OFF	左右画像反転設定: 正	FLPR[5]	H'68	
		1:ON	左右画像反転設定: 反			
	Vertical Flip	0: OFF	上下画像反転設定: 正	FLPR[4]	H'68	
		1:ON	上下画像反転設定: 反			
Other	TAP Count And FPS	0: 2Tap(2048Pixel)	2タップ／73fps／フルスキャン	MOD6[3:0]	H'29	
		1: 4Tap(2048Pixel)	4タップ／147fps／フルスキャン			
		2: 8Tap(2048Pixel)	8タップ／295fps／フルスキャン			
		3: 10Tap(2048Pixel)	10タップ／333fps／フルスキャン			
		4: Prohibited	(設定禁止)			
		5: 2Tap(1024Pixel)	2タップ／1/2スキャン			
		6: 2Tap(512Pixel)	2タップ／1/4スキャン			
		7: 4Tap(1024Pixel)	4タップ／1/2スキャン			
		8: 2Tap(2x2bining)	2タップ／2x2ビニング			
		9: 4Tap(2x2bining)	4タップ／2x2ビニング			
		A: 2Tap(4x4bining)	2タップ／4x4ビニング			
		B: 1Tap(8x8bining)	1タップ／8x8ビニング			
		C: 2Tap(2x2Subsampling)	2タップ／2x2サブサンプリング			
		D: 4Tap(2x2Subsampling)	4タップ／2x2サブサンプリング			
		E: 2Tap(4x4Subsampling)	2タップ／4x4サブサンプリング			
		F: 1TAP(8x8Subsampling)	1タップ／8x8サブサンプリング			
	CL Clock	0: 85MHz	通常速クロック	MOD2[6:5]	H'11	
		1: 42.5MHz	低速クロック			

Partial

グループ	項目	選択肢／設定値	適用	レジスタ名	レジスタアドレス	備考
Variable partial	Variable Partial Start Line	0～1087	部分走査領域1／開始ライン	PSR[15:0]	H'24_H'25	
	Variable Partial Efective Line	0～1088	部分走査領域1／出力ライン数	PWR[15:0]	H'26_H'27	
	Variable Partial Start Line2	0～1087	部分走査領域2／開始ライン	PSRB[15:0]	H'15_H'16	
	Variable Partial Efective Line2	0～1088	部分走査領域2／出力ライン数	PWRB[15:0]	H'17_H'18	
	Variable Partial Start Line3	0～1087	部分走査領域3／開始ライン	PSRC[15:0]	H'19_H'1A	
	Variable Partial Efective Line3	0～1088	部分走査領域3／出力ライン数	PWRC[15:0]	H'1B_H'1C	
	Variable Partial Start Line4	0～1087	部分走査領域4／開始ライン	PSRD[15:0]	H'40_H'41	
	Variable Partial Efective Line4	0～1088	部分走査領域4／出力ライン数	PWRD[15:0]	H'42_H'43	
	Variable Partial Start Line5	0～1087	部分走査領域5／開始ライン	PSRE[15:0]	H'50_H'51	
	Variable Partial Efective Line5	0～1088	部分走査領域5／出力ライン数	PWRE[15:0]	H'52_H'53	
	Variable Partial Start Line6	0～1087	部分走査領域6／開始ライン	PSRF[15:0]	H'90_H'91	
	Variable Partial Efective Line6	0～1088	部分走査領域6／出力ライン数	PWRF[15:0]	H'92_H'93	
	Variable Partial Start Line7	0～1087	部分走査領域7／開始ライン	PSRG[15:0]	H'94_H'95	
	Variable Partial Efective Line7	0～1088	部分走査領域7／出力ライン数	PWRG[15:0]	H'96_H'97	
	Variable Partial Start Line8	0～1087	部分走査領域8／開始ライン	PSRH[15:0]	H'98_H'99	
	Variable Partial Efective Line8	0～1088	部分走査領域8／出力ライン数	PWRH[15:0]	H'9A_H'9B	
	Image Width (Horizontal AOI)	0～15	水平画像開始位置設定	MOD6[7:4]	H'29	設定値×128
	Horizontal Start Position	0～1023 (at 2TAP)	DVAL位相／スタート位置	H_START[9:0]	H'4C_H'4D	設定値×2
		0～511 (at 4TAP)				設定値×4
		0～255 (at 8TAP)				設定値×8
		0～203 (at 10TAP)				設定値×10
	Horizontal Effective Pixel	0～1024 (at 2TAP)	DVAL位相／水平有効画素数	H_NUMBER[9:0]	H'4E_H'4F	設定値×2
		0～512 (at 4TAP)				設定値×4
		0～256 (at 8TAP)				設定値×8
		0～204 (at 10TAP)				設定値×10
	Select Lval	DVAL	LVAL 出力設定	H_START[15]	H'4D	
		LVAL Fixed				

※データが１バイトより長い場合はレジスタアドレスの下位側に数値の下位データが割り当てられます.

（例）露光時間設定 (SVR[23:0]) H'20_H'22 に数値 H'012345 が格納される場合は
レジスタ (H'20) = H'45, レジスタ (H'21) = H'23, レジスタ (H'22) = H'01 が割り当てられます.

６．シリアル通信コマンド

このカメラは，内部に調歩同期式シリアルコミュニケーションインターフェース （UART; Universal Asyncronous Rceiver /Transmitter)及びシリアル通信用接続端子（SerTFG, SerTC）を標準で装備しています．
ご使用になるカメラリンク方式キャプチャーボードがシリアル通信用接続（SerTFG, SerTC）及びその駆動用ソフトウエアを装備している場合はカメラリンクケーブルとキャプチャーボード経由で外部コンピュータなどからシリアル通信コマンドを用いて内部パラメータをコントロールすることができます．ここではこのシリアル通信による外部コントロールの方法を説明します．

（６－１）シリアル通信の設定

※ホスト側（パソコンなど）のシリアル通信の設定は下の通りとして下さい．
ボーレート　　：　９６００／３８４００／５７，６００／１１５，２００ｂｐｓ
データ　　：　８ｂｉｔ／バイナリ
ストップビット　：　１ｓｔｏｐ　ｂｉｔ
パリティ　　：　無し
ＸＯＮ／ＸＯＦＦ　：　制御無し

（！）ボーレートにご注意ください．
ボーレートはシリアル通信コマンドで UART[1:0]レジスタ （アドレス：H'14）に0～3の値を書き込む事で変更出来ます．
出荷時設定は”9600bps”の設定になっています．ホスト側のボーレート設定と正しく一致させないと正常な通信動作が出来ません．

（６－２）通信フォーマット

カメラへのシリアルコマンドは指定したレジスタに設定データを書き込んだり，設定されたデータ指定したレジスタから読み出す事で実行されます．

・送信フレームフォーマット（コントローラ⇒カメラ）

STX (8bit)	デバイス コード (6bit)	リード/ ライト (1bit)	アクセス設定 (1bit)	指定レジスタ (8bit)	データ部長 (8bit)	データ部 (W:指定byte) (R:1byte)	ETX (8bit)

・受信フレームフォーマット（カメラ⇒コントローラ）

（ライト時）

STX (8bit)	データ部(00H) (8bit)	受信コード(8bit)	ETX (8bit)

（リード時）

STX (8bit)	データ部長 (8bit)	データ部 (指定byte)	ETX (8bit)

・フレーム構成要素の詳細

STX	送信または受信フレームの先頭を表します(スタートコード) H'02 の定数です．
デバイスコード	通信ホストとの通信先を示します． カメラの場合は常に B'000000 とします．（それ以外の値は他の周辺機器です）
リード／ライト	指定レジスタに対してデータをリード(読出し)するか，ライト(書き込み)するかを指定します． 0: リード 1: ライト
アクセス設定	データの保存先(レジスタ／EEPROM)を指定します． 0: 指定レジスタに対してアクセスします． 1: 指定レジスタに対応する保存先（EEPROM）に対してアクセスします．
指定レジスタ	データの書き込みを行うレジスタをレジスタのアドレスで指定します．
データ部長	送信または受信するデータの長さを指定します． 但し， 送信フレーム:リード時のデータ部長は”H'01”とし，1バイトのダミーデータを送信します． ダミーデータは参照しません． 受信フレーム: ライト時のデータ部長は”H'00”(データ部なし)に固定します． エラー応答時のデータ部長も”H'00”に固定します．
データ部	送信フレーム:指定レジスタに書き込むデータを示します． 受信フレーム: 指定レジスタから読み出されたデータを示します．
受信コード	ホストから送信されたコマンドに対して，その結果を示します． ”H'01”:受信正常 ”H'10”:受信異常 ”H'11”:他の周辺機器との通信異常
ETX	送信または受信フレームの終端を表します(エンドコード) H'03 の定数です．

・コマンドの送受信例

（例１）レジスタアドレス H'31（デジタルゲイン：DGB[7:0]）に数値 H'12 を書き込みます．
送信フレーム　…　H'02：H'02（=B'00000010）：H'31:H'01：H'12：H'03　（ホストからのコマンド）
受信フレーム　…　H'02：H'00：H'01：H'03　（正常受信時）　（カメラからの返信）
H'02：H'00：H'10：H'03　（受信異常時）

（例２）レジスタアドレス H'24_H'25（部分走査領域1／開始ライン：PSR[15:0]）に数値 H'0123 を書き込みます．
送信フレーム　…　H'02：H'02（=B'00000010）：H'24:H'02：H'23：H'01:H'03　（ホストからのコマンド）
受信フレーム　…　H'02：H'00：H'01：H'03　（正常受信時）　（カメラからの返信）
H'02：H'00：H'10：H'03　（受信異常時）

（例３）レジスタアドレス H'12（MOD3[7:0]）の現在の値（H'45）を読出します.
送信フレーム … H'02：H'00（=B'00000000）：H'12:H'01：H'00：H'03 （ホストからのコマンド）
受信フレーム … H'02：H'01：H'45：H'03 （正常受信時） （カメラからの返信）
H'02：H'00：H'10：H'03 （受信異常時）

（６－３）EEPROM への設定値保存

設定したい値をカメラ内部のEEPROM（不揮発性メモリ）に保存する場合は次の手順に従ってください.

①レジスタ EWEP[7:0]（H'80）に値1を書き込みます. これでEEPROM への書き込みが許可されます.

送信フレーム … H'02：H'02（=B'00000010）：H'80:H'01：H'01：H'03 （ホストからのコマンド）
受信フレーム … H'02：H'00：H'01：H'03 （正常受信時） （カメラからの返信）
H'02：H'00：H'10：H'03 （受信異常時）

②EEPROM に保存したい値をアクセス設定（レジスタ／EEPROMの選択）を１にして書き込みます.
ここではデジタルゲイン（DGB[7:0] （H'31））に値H'45を書き込む例を示します.

送信フレーム … H'02：H'03（=B'00000011）：H'31:H'01：H'45：H'03 （ホストからのコマンド）
受信フレーム … H'02：H'00：H'01：H'03 （正常受信時） （カメラからの返信）
H'02：H'00：H'10：H'03 （受信異常時）

③EEPROM への書き込み終了後 自動的に EWEP[7:0]=0 に設定されます.

※設定するレジスタのアドレスが連続する場合はレジスタの開始アドレスとデータ部長（書き込みバイト数）を適宜セットすることで①～③の手順で１度でEEPROMへの書き込みが可能です.
レジスタのアドレスが不連続の場合は必要回数だけ①～③の処理を行ってください.

（６－４）レジスタアドレス順 設定内容と出荷時デフォルト値一覧

レジスタアドレス	R/W	レジスタ名	適用	デフォルト値
H'00_H'0F		−		−
H'10	R/W	MOD1[7:0]	カメラモード設定1	H'00
H'11	R/W	MOD2[7:0]	カメラモード設定2	H'08
H'12	R/W	MOD3[7:0]	カメラモード設定3	H'50
H'13		−		−
H'14	R/W	UART[7:0]	通信モード設定	H'01
H'15_H'16	R/W	PSRB[15:0]	部分走査領域2／開始ライン	0
H'17_H'18	R/W	PWRB[15:0]	部分走査領域2／出力ライン数	0
H'19_H'1A	R/W	PSRC[15:0]	部分走査領域3／開始ライン	0
H'1B_H'1C	R/W	PWRC[15:0]	部分走査領域3／出力ライン数	0
H'1D_H'1F		−		−
H'20_H'22	R/W	SVR[23:0]	露光時間設定	1088
H'23		−		−
H'24_H'25	R/W	PSR[15:0]	部分走査領域1／開始ライン	0
H'26_H'27	R/W	PWR[15:0]	部分走査領域1／出力ライン数	0
H'28	R/W	DLY[7:0]	トリガ遅延設定	0
H'29	R/W	MOD6[7:0]	カメラモード設定6	H'02
H'2A_H'2F		−		−
H'30		*	（内部設定値）	−
H'31	R/W	DGB[7:0]	デジタルゲイン設定	0
H'32_H'37		−		−
H'38		*	（内部設定値）	−
H'39		−		−
H'3A	R/W	DGBR[7:0]	R画素デジタルゲイン	0
H'3B	R/W	DGBB[7:0]	B画素デジタルゲイン	0
H'3C	R/W	DGBGR[7:0]	Gr 画素デジタルゲイン	0
H'3D	R/W	DGBGB[7:0]	Gb 画素デジタルゲイン	0
H'40_H'41	R/W	PSRD[15:0]	部分走査領域2／開始ライン	0
H'42_H'43	R/W	PWRD[15:0]	部分走査領域2／出力ライン数	0
H'44_H'46		−		−
H'47		*	（内部設定値）	−
H'48_H'4A		−		−
H'4B		*	（内部設定値）	−
H'4C_H'4D	R/W	H_START[15:0]	DVAL位相／スタート位置，LVAL出力設定	0
H'4E_H'4F	R/W	H_NUMBER[15:0]	DVAL位相／水平有効画素数	0
H'50_H'51	R/W	PSRE[15:0]	部分走査領域5／開始ライン	0
H'52_H'53	R/W	PWRE[15:0]	部分走査領域5／出力ライン数	0
H'54_H'55		−		−
H'56		*	（内部設定値）	−
H'57		*	（内部設定値）	−
H'58_H'5A		−		−
H'5B		*	（内部設定値）	−
H'5C_H'5E		−		−
H'5F		*	（内部設定値）	−
H'60_H'67		−		−
H'68	R/W	FLPR[7:0]	画像反転設定	0
H'69_H'77		−		−
H'78	R/W	TSTP[7:0]	テストパターン出力設定	0
H'79		*	（内部設定値）	−
H'7A_H'7F		−		−
H'80	R/W	EWEP[7:0]	EEPROM書き込み制御	0
H'81_H'8F		−		−
H'90_H'91	R/W	PSRF[15:0]	部分走査領域6／開始ライン	0
H'92_H'93	R/W	PWRF[15:0]	部分走査領域6／出力ライン数	0
H'94_H'95	R/W	PSRG[15:0]	部分走査領域7／開始ライン	0
H'96_H'97	R/W	PWRG[15:0]	部分走査領域7／出力ライン数	0
H'98_H'99	R/W	PSRH[15:0]	部分走査領域8／開始ライン	0
H'9A_H'9B	R/W	PWRH[15:0]	部分走査領域8／出力ライン数	0
H'9C_H'D8		−		−
H'D9	R/W	LEDC[7:0]	LED表示器点灯設定	0
H'DA_H'FF		−		−

7．タイミングチャート

水平タイミング

水平タイミングチャートで時間を表す数値の単位はカメラリンククロック１周期の時間（Tclk）です.
Tclkはカメラリンク周波数（fclk）の逆数で次の表の値です.

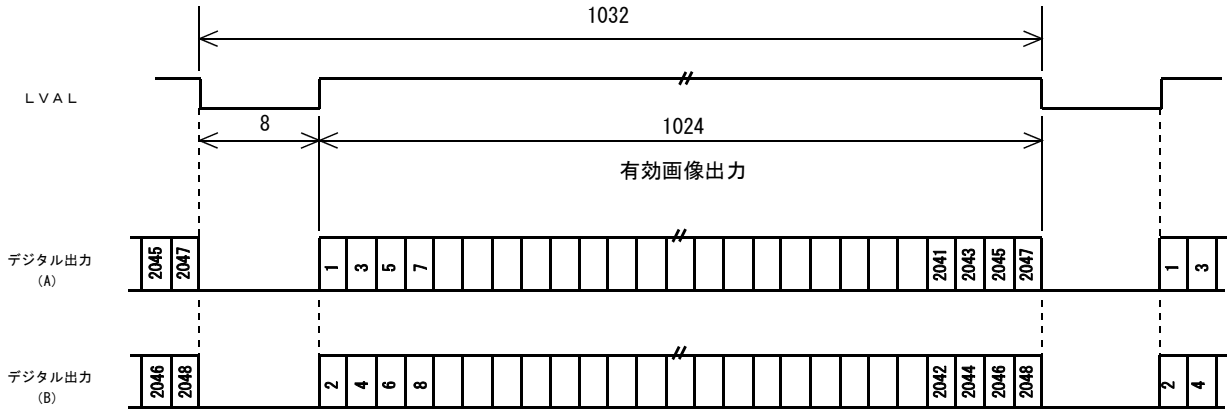
各動作モードでのカメラリンククロック周波数 (fclk)

クロック設定	Configuration	タップ数	fclk (MHz)	Tclk (ns)
通常速	Base	2	85	11.76
	Medium	4		
	Full	8		
	Deca	10	80	12.50
低速	Base	2	42.5	23.53
	Medium	4		
	Full	8		
	Deca	10	40	25.00

FCM2MPL／FSM2MPL

2TAP 出力 (8bit, 10bit)

水平タイミング（フルスキャン）

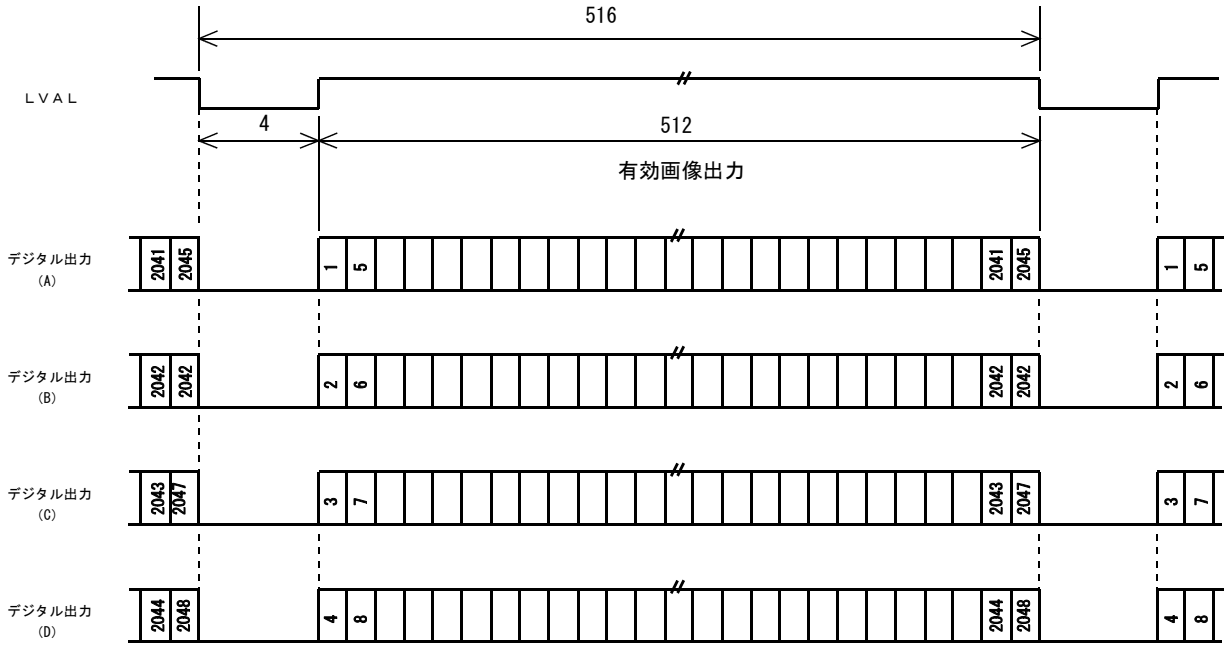


※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

FCM2MPL／FSM2MPL

4TAP 出力 (8bit, 10bit)

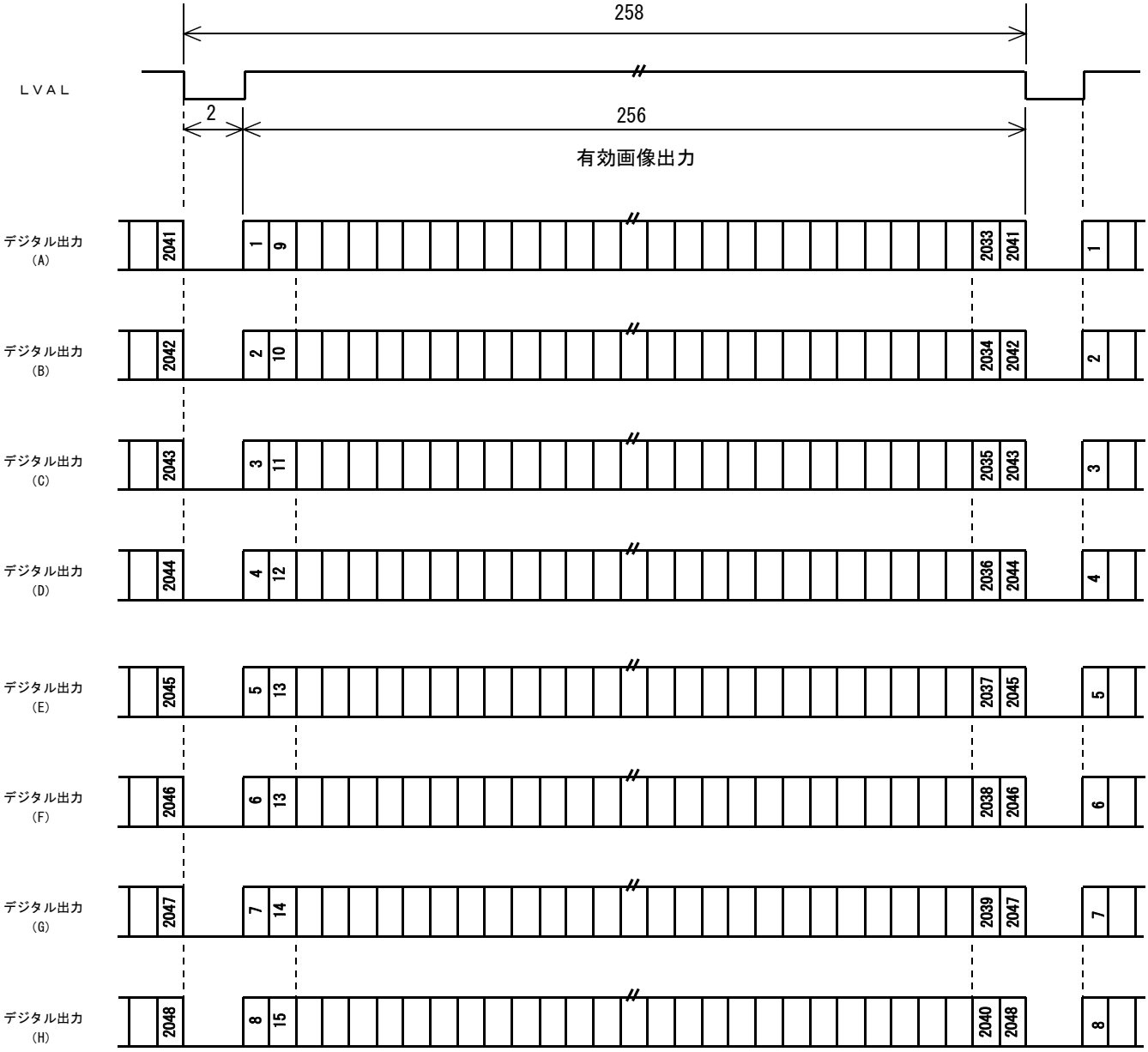
水平タイミング（フルスキャン）



※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

FCM2MPL／FSM2MPL
8TAP 出力 (8bit)

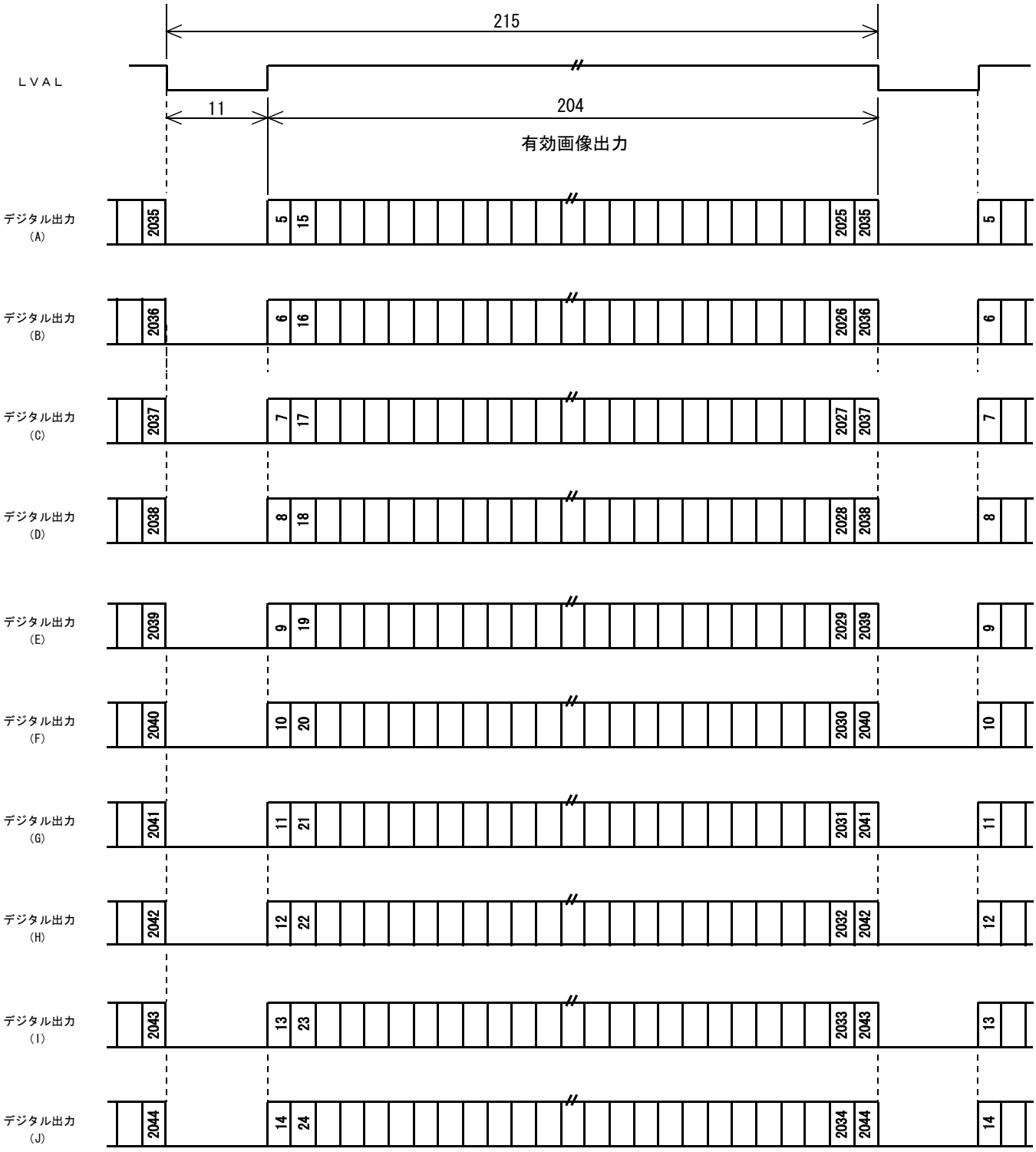
水平タイミング（フルスキャン）



※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

FCM2MPL／FSM2MPL
10TAP 出力 (8bit)

水平タイミング（フルスキャン）

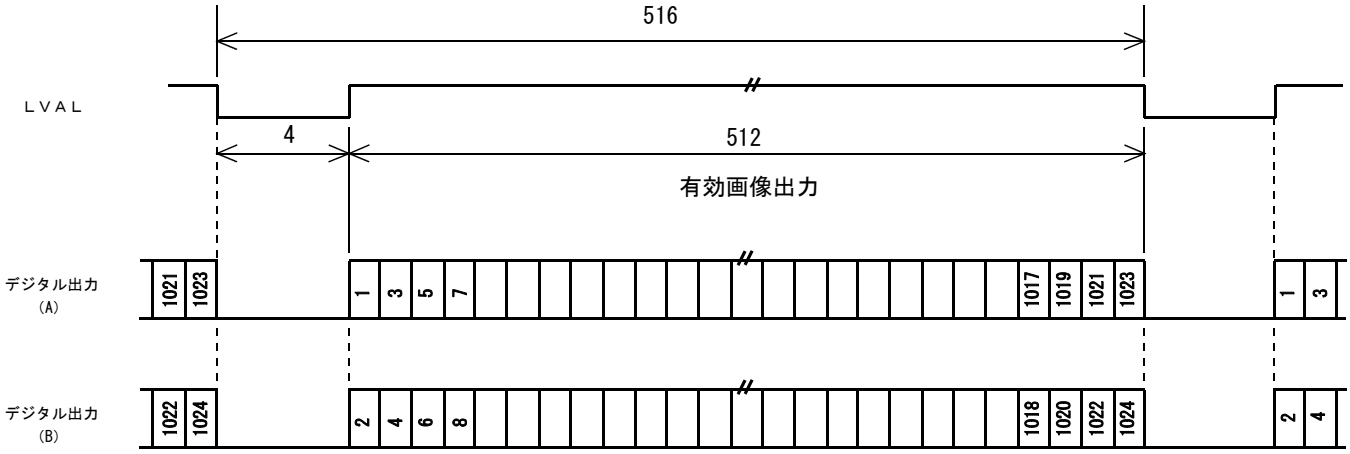


※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

FCM2MPL／FSM2MPL

2TAP 出力 (8bit, 10bit)

水平タイミング（水平１／２走査）

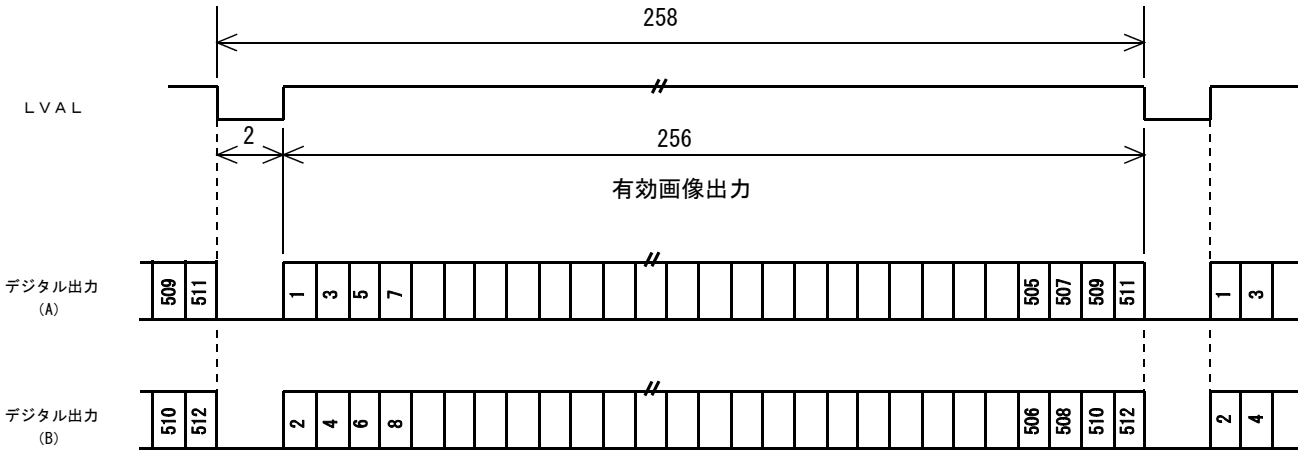


※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

FCM2MPL／FSM2MPL

2TAP 出力 (8bit, 10bit)

水平タイミング（水平１／４走査）

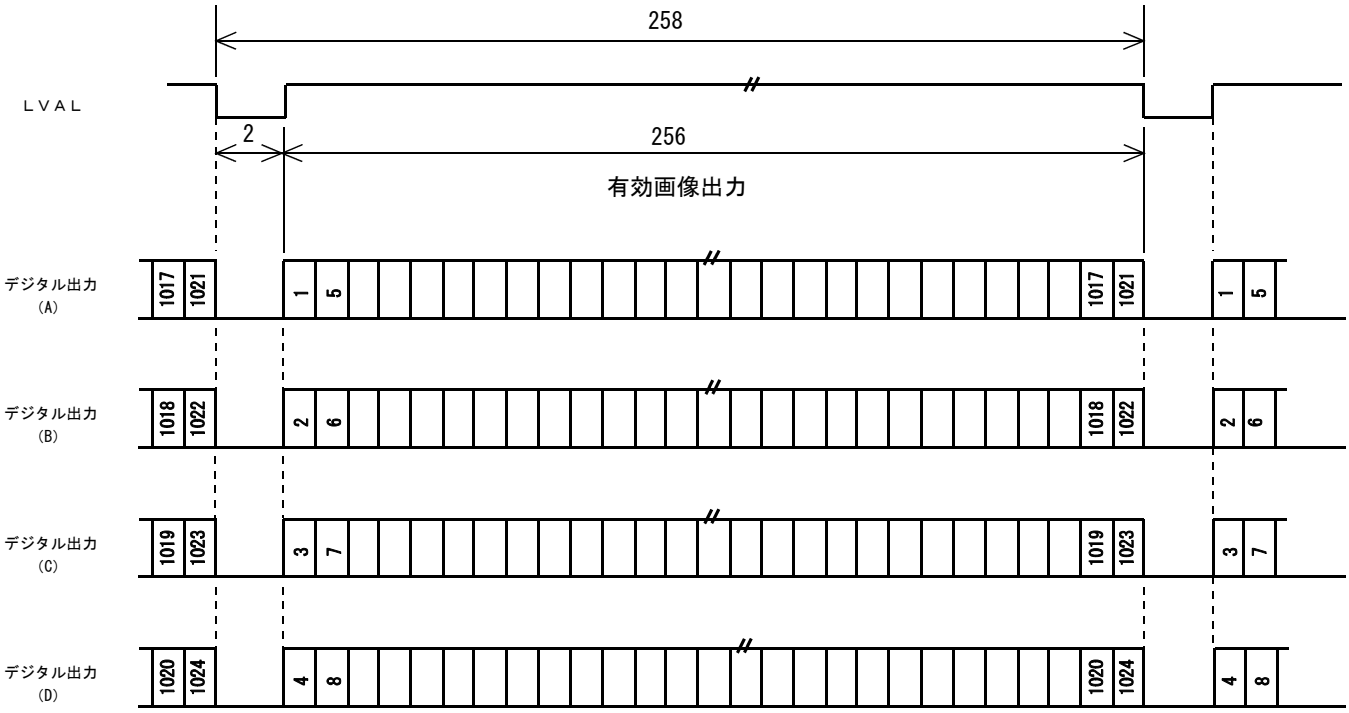


※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

FCM2MPL／FSM2MPL

4TAP 出力 (8bit, 10bit)

水平タイミング（水平１／２走査）

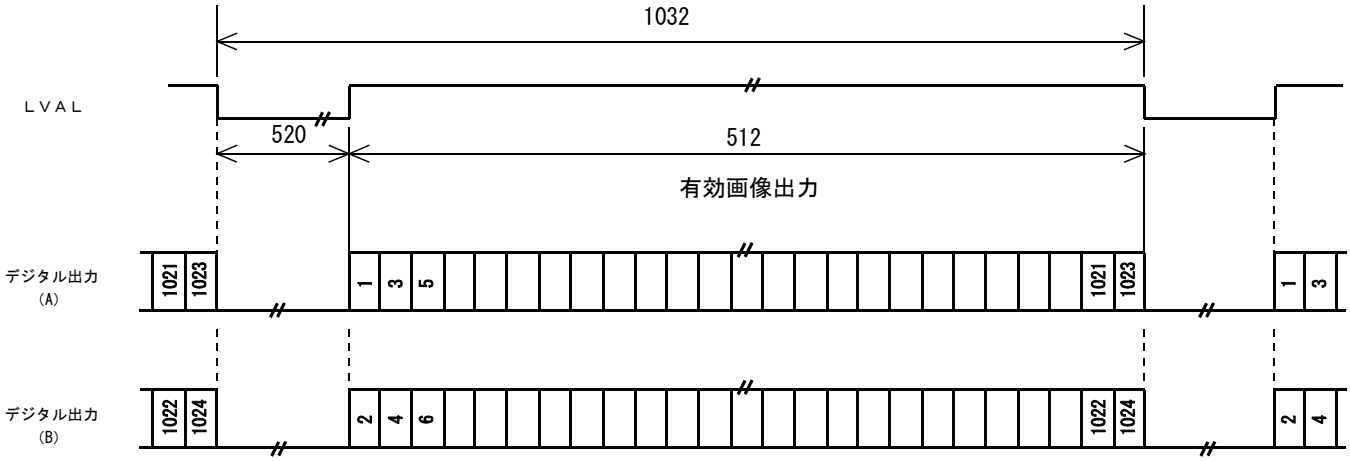


※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

FCM2MPL

2TAP 出力 (8bit, 10bit, 12bit)

水平タイミング (2×2 ビニング走査)

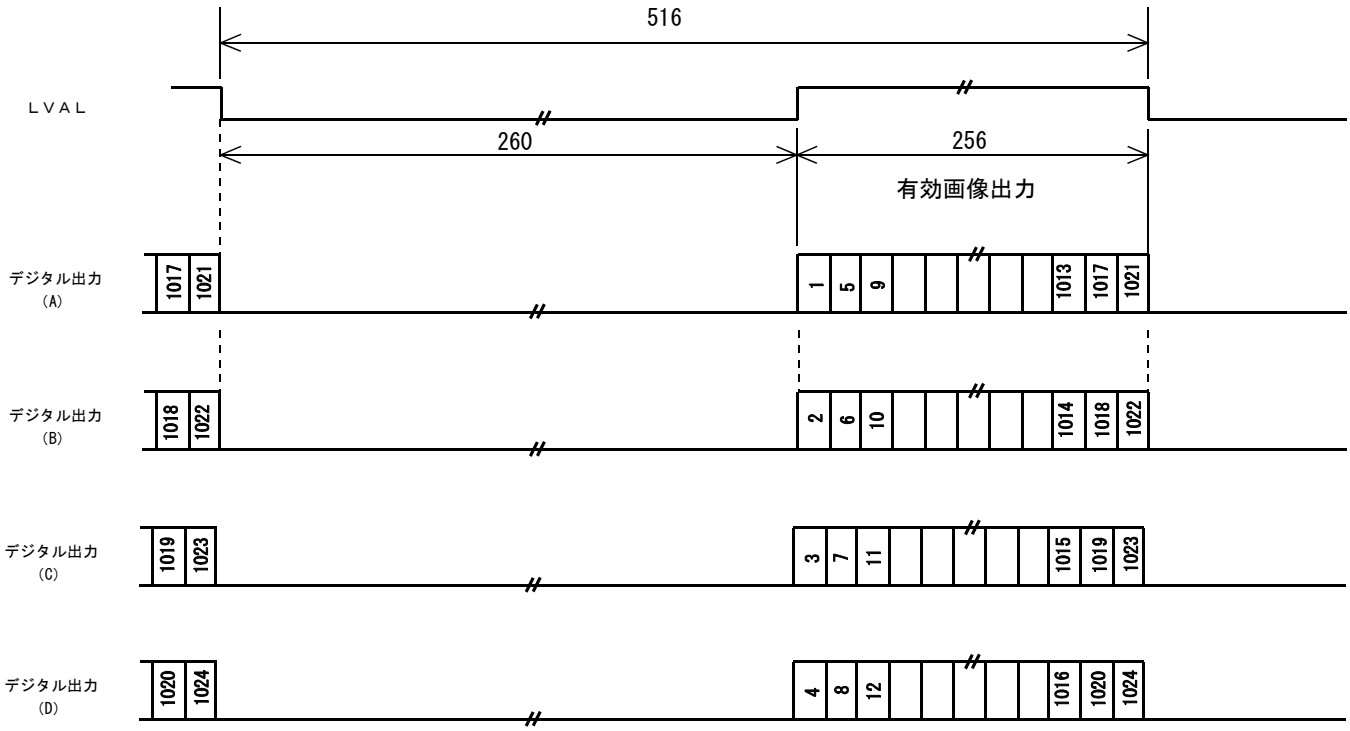


※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

FCM2MPL

4TAP 出力 (8bit, 10bit, 12bit)

水平タイミング (2×2 ビニング走査)

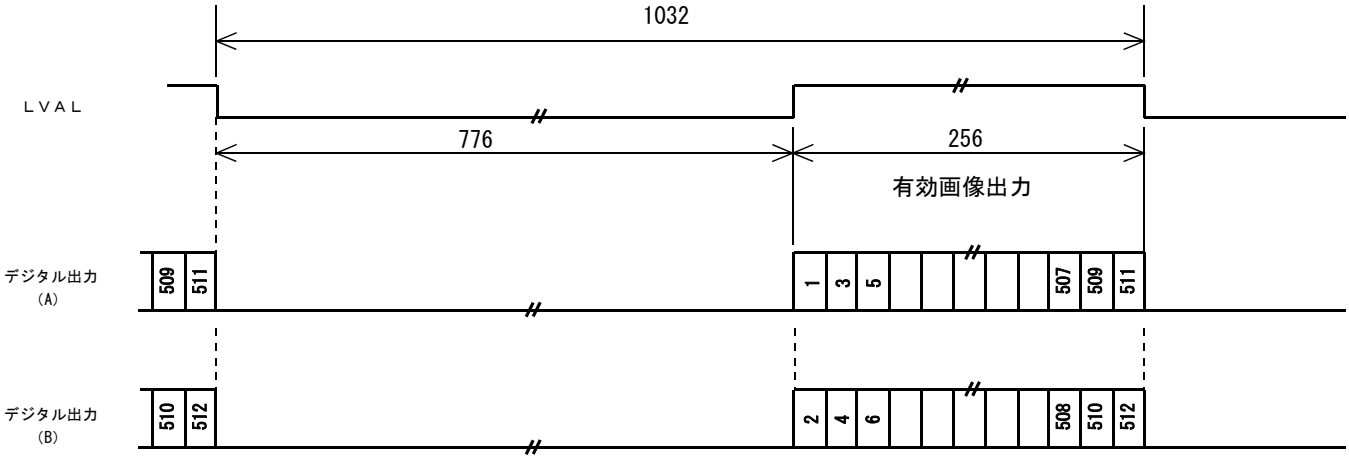


※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

FCM2MPL

2TAP 出力 (8bit, 10bit, 12bit)

水平タイミング (4×4 ビニング走査)

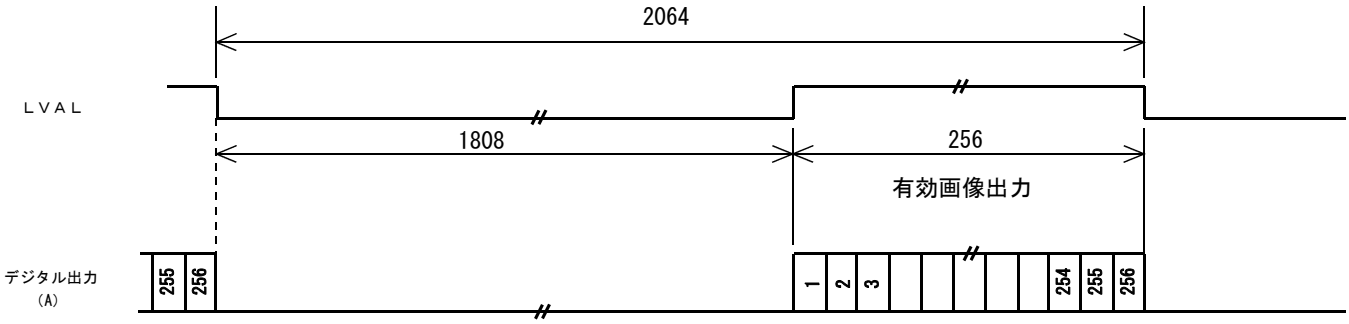


※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

FCM2MPL

1 TAP 出力 (8bit, 10bit, 12bit)

水平タイミング (8×8 ビニング走査)

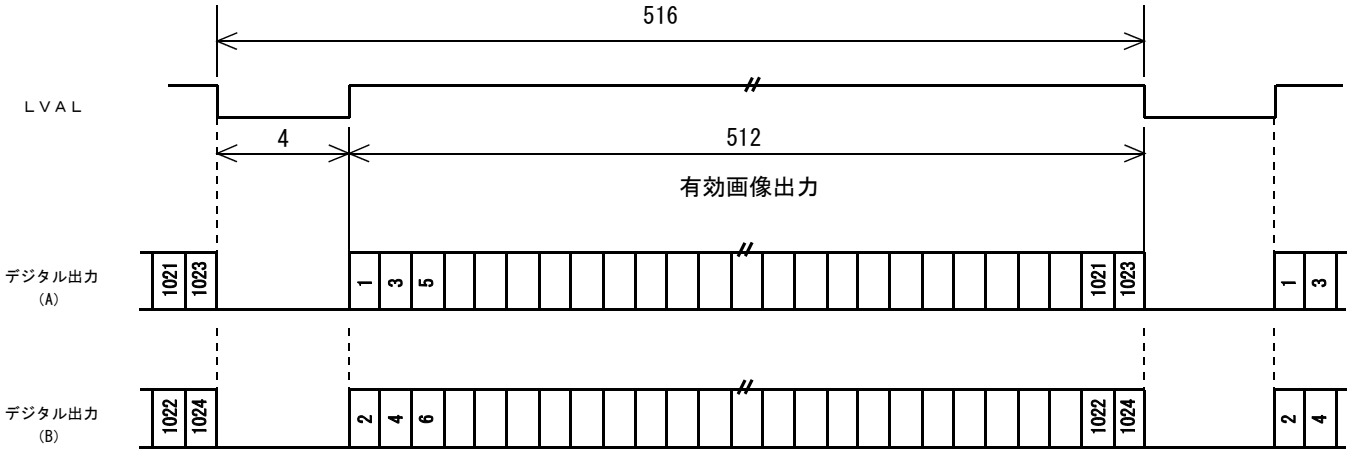


※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

FCM2MPL/FSM2MPL

2TAP 出力 (8bit, 10bit)

水平タイミング (2×2 サブサンプリング)

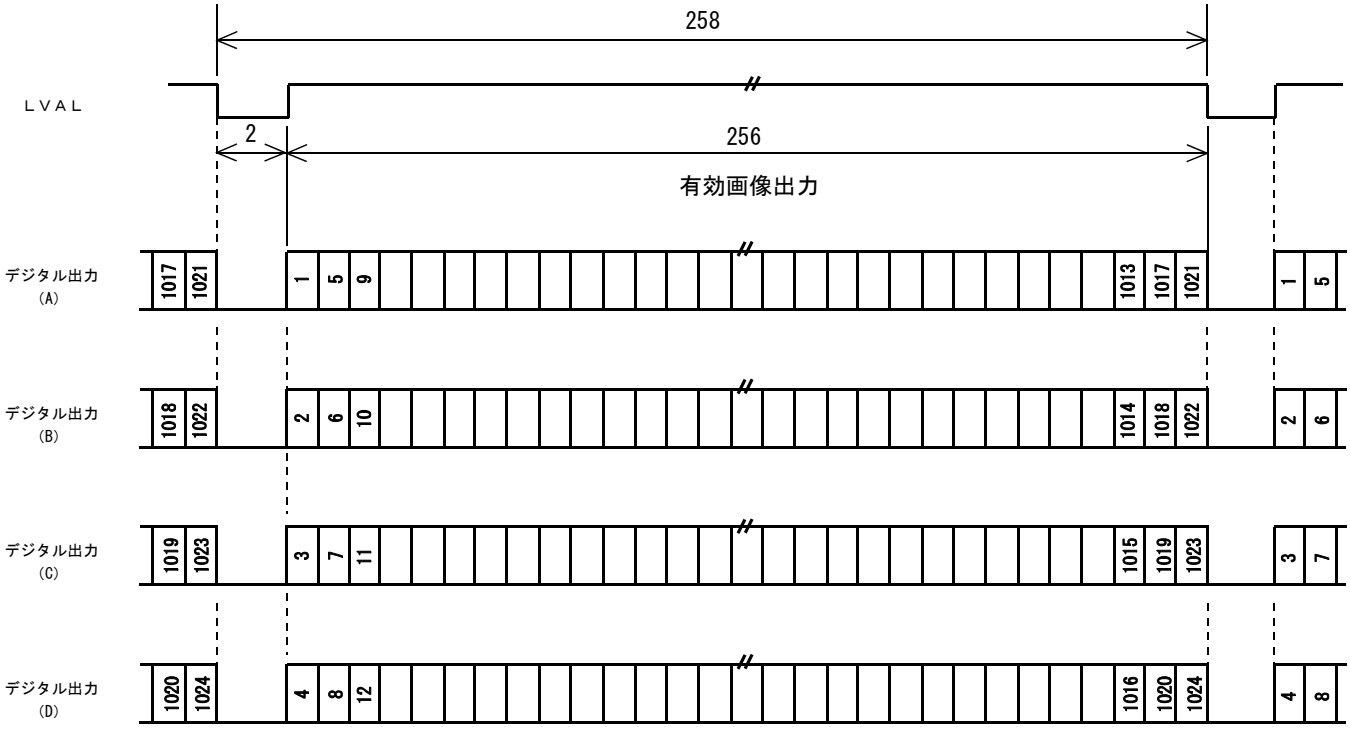


※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

FCM2MPL/FSM2MPL

4TAP 出力 (8bit, 10bit)

水平タイミング (2×2 サブサンプリング)

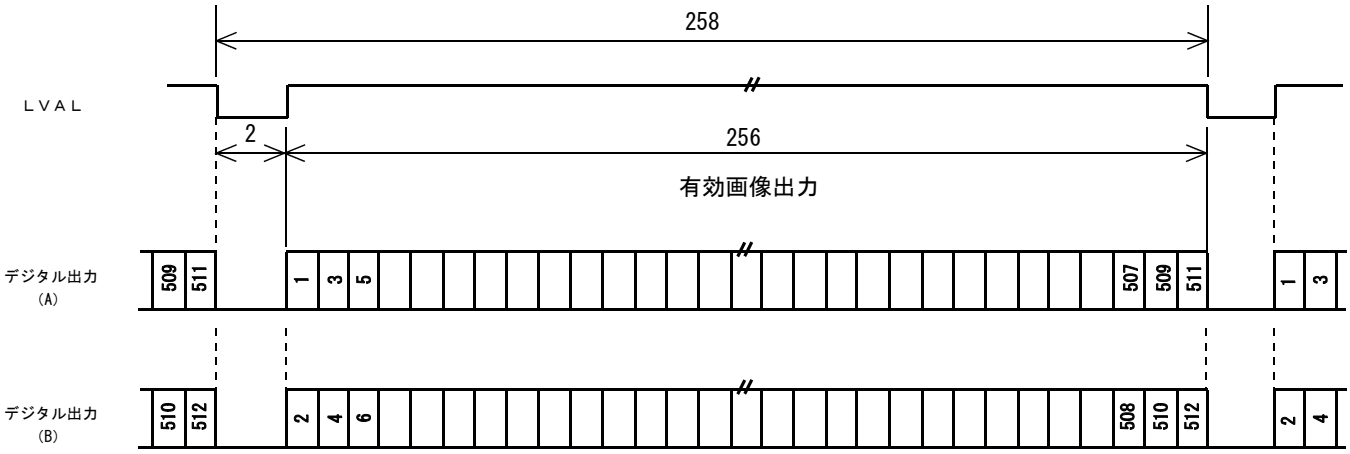


※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

FCM2MPL/FSM2MPL

2TAP 出力 (8bit, 10bit)

水平タイミング (4×4 サブサンプリング)

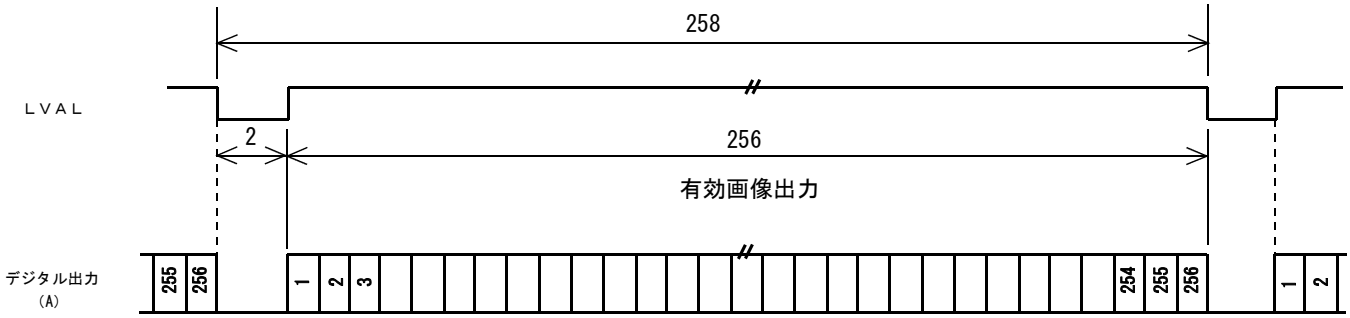


※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

FCM2MPL/FSM2MPL

1TAP 出力 (8bit, 10bit)

水平タイミング (8×8 サブサンプリング)

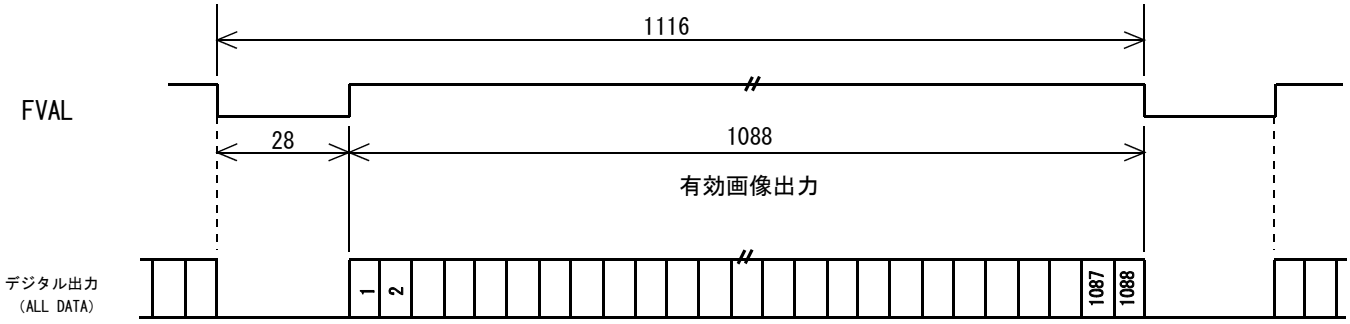


※水平タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は Tclk とする.

垂直タイミング

FCM2MPL／FSM2MPL

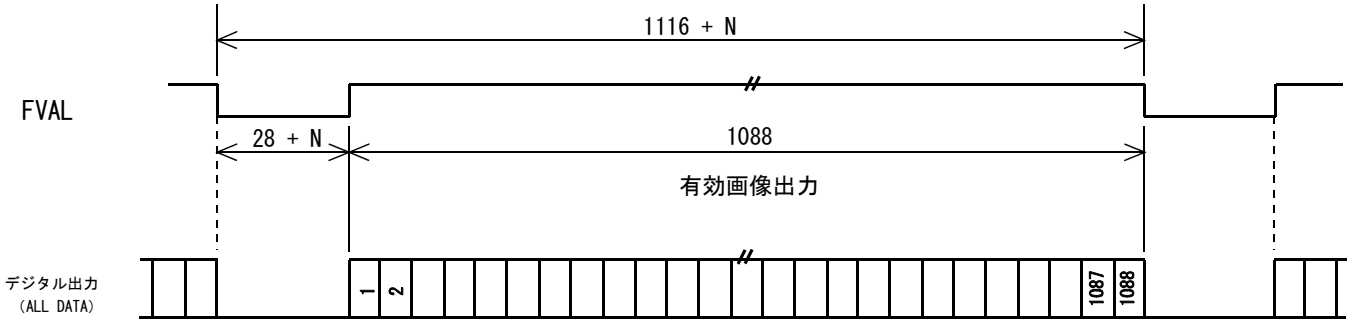
垂直タイミング（フルスキャン）



※垂直タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H（各水平タイミングのLVAL周期参照）とする.

FCM2MPL／FSM2MPL

垂直タイミング（長時間露光）

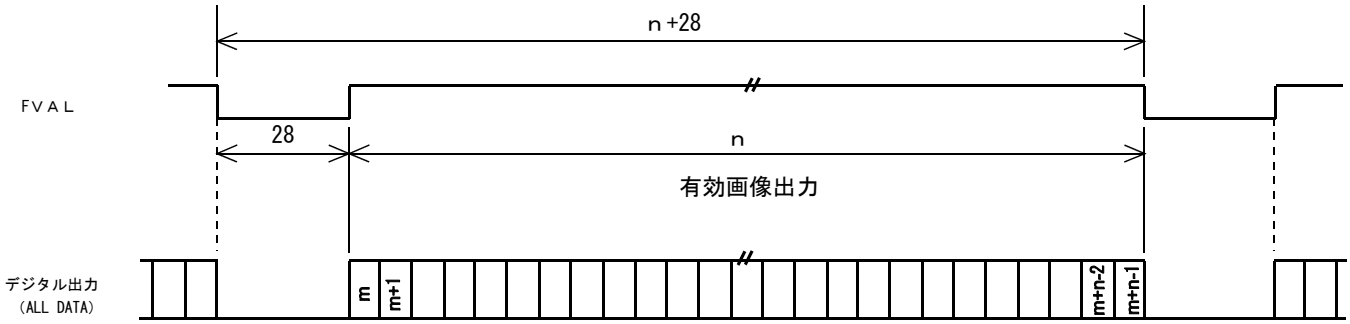


※露光時間が1088（1ﾌﾚｰﾑ時間）を越える場合を長時間露光と規定する.
上図は露光時間が1088 + N の長時間露光とする. （N =1 以上の整数）

※垂直タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H（各水平タイミングのLVAL周期参照）とする.

FCM2MPL

垂直タイミング（部分走査）

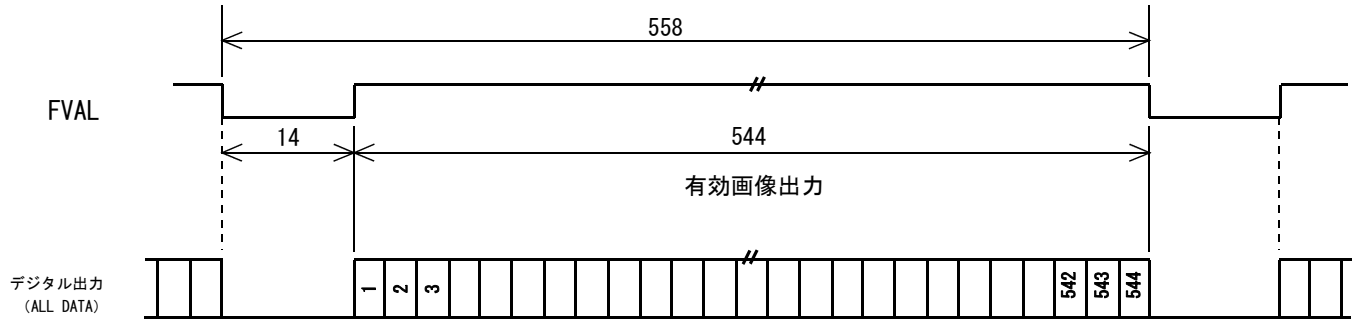


※上図で m= 出力開始ライン, n= 出力ライン数を示す.
1 ≦ m ≦ 1088, 1 ≦ n ≦ 1088, m +n-1 ≦ 1088.

※垂直タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H（各水平タイミングのLVAL周期参照）とする.

FCM2MPL

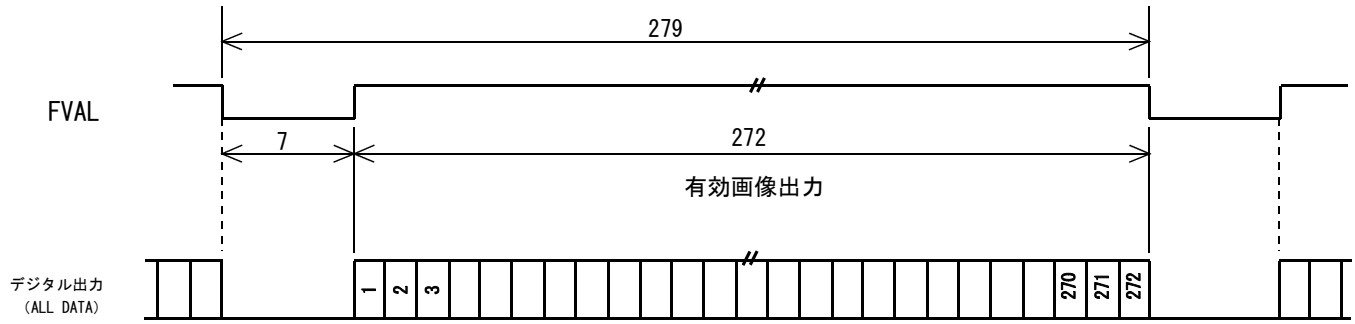
垂直タイミング（2×2 ビニング走査）



※垂直タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H（各水平タイミングのLVAL周期参照）とする.

FCM2MPL

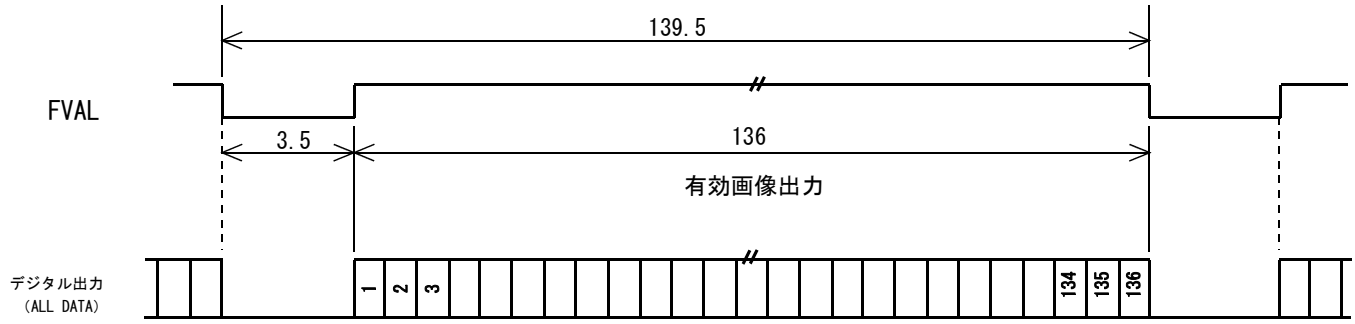
垂直タイミング（4×4 ビニング走査）



※垂直タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H（各水平タイミングのLVAL周期参照）とする.

FCM2MPL

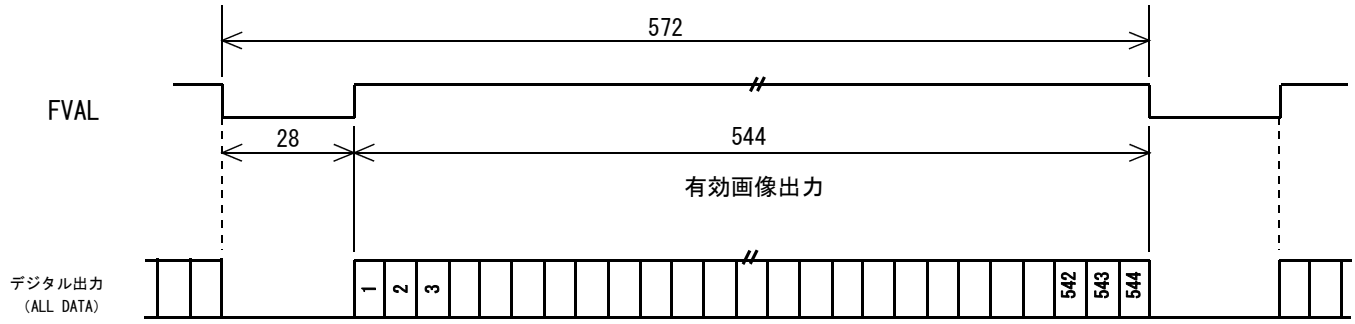
垂直タイミング（8×8 ビニング走査）



※垂直タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H（各水平タイミングのLVAL周期参照）とする.

FCM2MPL/FSM2MPL

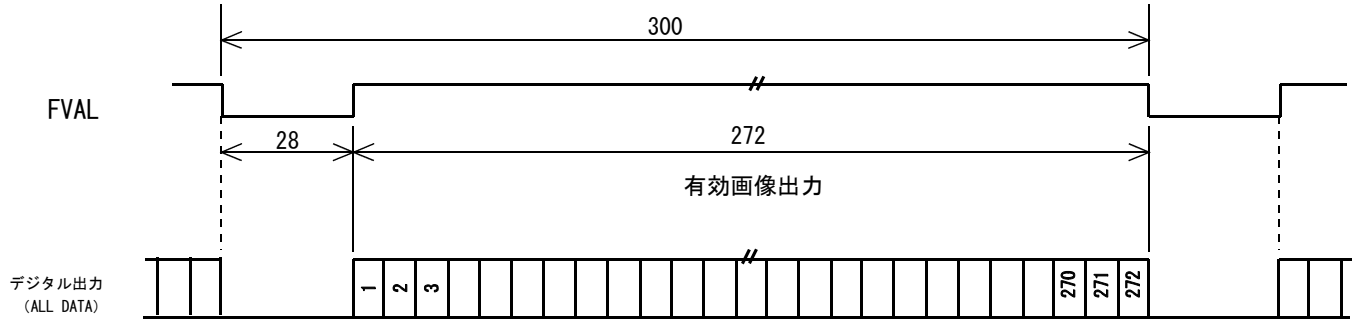
垂直タイミング（2×2 サブサンプリング）



※垂直タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H（各水平タイミングのLVAL周期参照）とする.

FCM2MPL/FSM2MPL

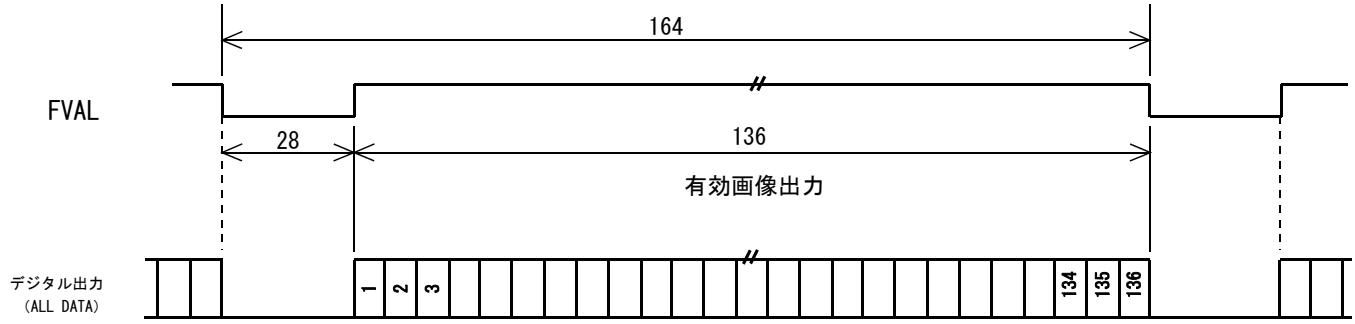
垂直タイミング（4×4 サブサンプリング）



※垂直タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H（各水平タイミングのLVAL周期参照）とする.

FCM2MP/FSM2MPL

垂直タイミング（8×8 サブサンプリング）



※垂直タイミングチャートで指定なき数値の時間単位は H（各水平タイミングのLVAL周期参照）とする.

８．仕様

［仕様］

		FCM2MPL	FSM2MPL
撮像素子		プログレッシブ走査、グローバルシャッタ方式、白黒CMOS 2/3インチサイズ ユニットセルサイズ 5.5μm(H)×5.5μm(V)	プログレッシブ走査、グローバルシャッタ方式、カラーCMOS 2/3インチサイズ ユニットセルサイズ 5.5μm(H)×5.5μm(V) 原色RGBフィルタ／Bayer配列
有効画素数		2048(H)×1088(V)　正方格子配列	←
読出し走査	73fps	センサ画素クロック周波数　fpc= 10.625MHz 水平走査周波数　fh=82kHz 垂直走査周波数　fv=73.8Hz カメラリンククロック周波数　fclk=85MHz 出力階調　8bit／10bit　(Base Config.)	←
	147fps	センサ画素クロック周波数　fpc= 21.25MHz カメラリンク水平周波数　fh=164kHz カメラリンク垂直周波数　fv=147.6Hz カメラリンククロック周波数　fclk=85MHz 出力階調　8bit／10bit　(Medium Config.)	←
	295fps	センサ画素クロック周波数　fpc= 42.5MHz カメラリンク水平周波数　fh=329kHz カメラリンク垂直周波数　fv=295.2Hz カメラリンククロック周波数　fclk=85MHz 出力階調　8bit　(Full Config.)	←
	333fps	センサ画素クロック周波数　fpc= 48MHz カメラリンク水平周波数　fh=372kHz カメラリンク垂直周波数　fv=333.4Hz カメラリンククロック周波数　fclk=80MHz 出力階調　8bit　(Deca Config.)	←
標準感度		900 lx, F8 (3.4ms, 5100K)	2400 lx, F8 (3.4ms, 5100K)
最低被写体照度		4 lx/F2.0 (at 73fps)	16 lx/F2.0 (at 73fps)
ノイズレベル		3Digit (Gain= 0 dB /8bit出力)	3Digit (Gain= 0 dB /8bit出力)
外部同期		なし	
映像出力信号	8bit	Camera Link方式準拠　10TAP／Full／Medium／Base Configuration	
	10bit	Camera Link方式準拠　Medium／Base Configuration	
電子シャッタ		1/38,000秒～シャッタなし～長時間露光	
ランダムシャッタ		プリセット固定シャッタ／パルス幅制御	
走査モード		全画素／部分(任意ライン数読出し)	
外部制御		カメラリンクケーブル経由シリアルインターフェース	
光学フィルタ		なし(IRカットフィルタ／光学ローパスフィルタともに非装着)	
レンズマウント		Cマウント(フランジバック固定)	
電源		DC12V±10% 、400mA(max)	
動作周囲温度		-5°C～40°C (結露、氷結のないこと)	
保存温度範囲		-30°C～65°C(結露、氷結のないこと)	
耐衝撃		38G	
耐振動		10G	
外形寸法		50(W)×50(H)×40.5(D) (コネクタ部を除く)	
重量		約140g	

９．外形寸法

［外形寸法］

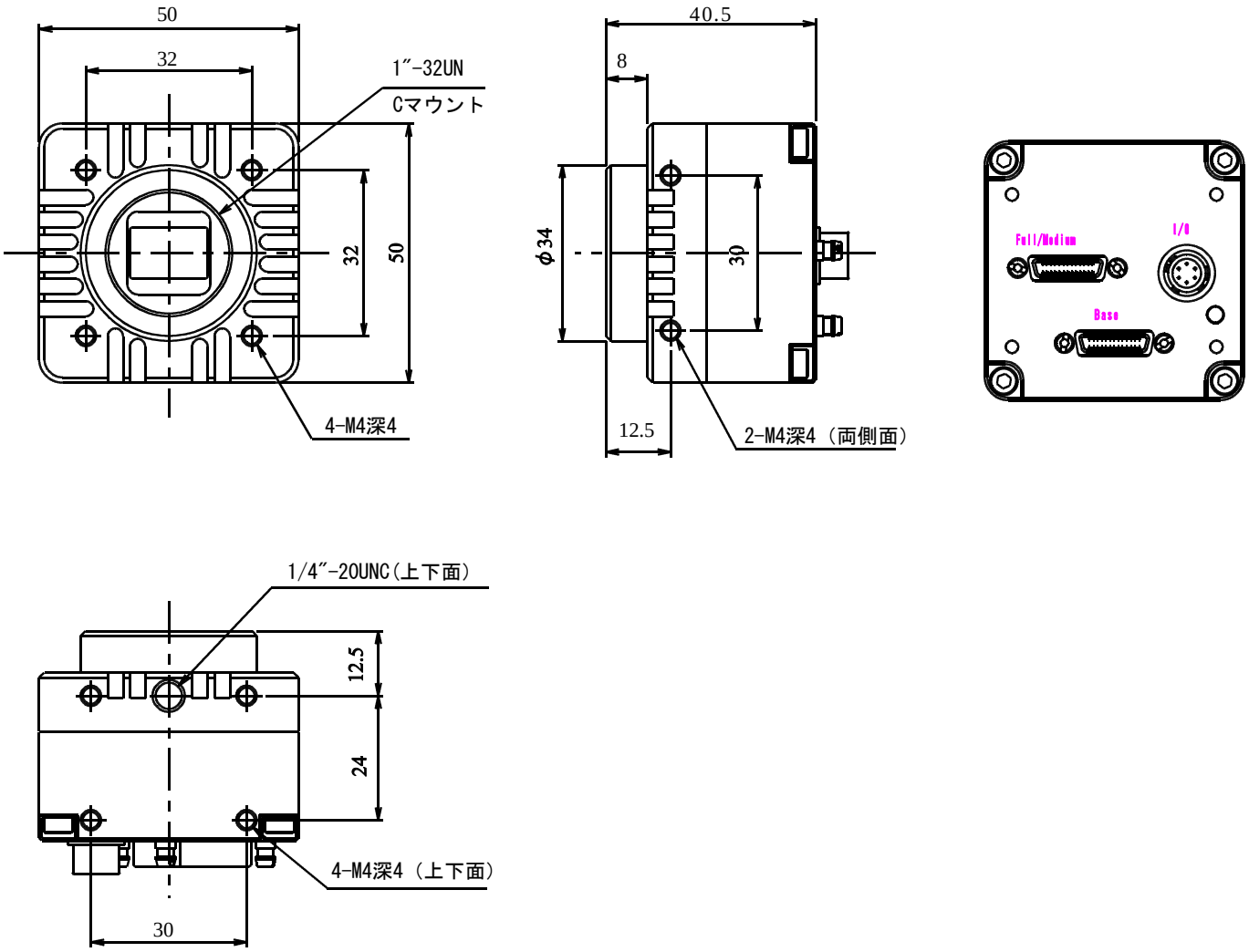


図９－１　ＦＣＭ２ＭＰＬ／ＦＳＭ２ＭＰＬ外形図